

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

ТЕХНОЛОГИИ ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

*Сборник материалов
VI Международной заочной научно-практической конференции*

20 мая 2020 года

Минск
УГЗ
2020

УДК 614.8 (045)
ББК 38.96
Т38

Организационный комитет конференции:

Полевода Иван Иванович – начальник Университета гражданской защиты, канд. техн. наук, доцент – председатель;

Стринкевич Андрей Леонидович – начальник кафедры организации медицинского обеспечения войск и экстремальной медицины Белорусского государственного медицинского университета, канд. мед. наук, доцент – сопредседатель.

Члены организационного комитета:

Байков Валентин Иванович – главный научный сотрудник лаборатории турбулентности ИТМО им. А.В. Лыкова НАН Беларуси, д-р. техн. наук, доцент;

Камлюк Андрей Николаевич – заместитель начальника Университета гражданской защиты МЧС Беларуси, канд. физ.-мат. наук, доцент;

Кобяк Валерий Викторович – доцент кафедры ликвидации чрезвычайных ситуаций Университета гражданской защиты, канд. техн. наук, доцент;

Корускевич Андрей Вячеславович – начальник кафедры ликвидации чрезвычайных ситуаций Университета гражданской защиты;

Лахвич Вячеслав Вячеславович – начальник кафедры пожарно-аварийной спасательной техники Университета гражданской защиты, канд. техн. наук, доцент;

Соколов Юрий Анатольевич – начальник цикла подготовки и переподготовки военных фельдшеров кафедры организации медицинского обеспечения войск и экстремальной медицины Белорусского государственного медицинского университета, канд. мед. наук, доцент;

Чиж Константин Аркадьевич – доцент 2-ой кафедры внутренних болезней Белорусского государственного медицинского университета;

Чиж Людмила Викторовна – доцент кафедры ликвидации чрезвычайных ситуаций Университета гражданской защиты;

Морозов Артем Александрович – преподаватель кафедры ликвидации чрезвычайных ситуаций Университета гражданской защиты – ответственный секретарь.

Т38 **Технологии** ликвидации чрезвычайных ситуаций : сб. материалов VI Международной заочной научно-практической конференции. – Минск: УГЗ, 2020. – 192 с.
ISBN 978-985-590-094-9.

Тезисы не рецензировались, ответственность за содержание несут авторы.

УДК 614.8 (045)
ББК 38.96

ISBN 978-985-590-094-9

© Государственное учреждение образования «Университет гражданской защиты Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь», 2020

СОДЕРЖАНИЕ

Секция № 1 «Технологии ликвидации чрезвычайных ситуаций»

<i>Винярский Г.В.</i> Особенности оснащения звеньев газодымозащитной службы	7
<i>Вострых А.В., Терёхин С.Н.</i> Актуальность разработки моделей специалистов противопожарной службы	8
<i>Гузарик А.В.</i> Эффективное размещение подразделений, ликвидирующих чрезвычайные ситуации, на основе многофакторного анализа пространственно-временных данных	10
<i>Зиновьев И.С., Потапенко С.В.</i> Особенности тушения пожаров на объектах с массовым пребыванием людей	12
<i>Зияева М.А., Нурузова З.А.</i> Анализ качества воздуха нефтегазовых объектов с помощью хроматографических методов	14
<i>Камалова Д.М., Исламова З.К., Рахимбабаева М.Ш.</i> Классификация чрезвычайных ситуации	16
<i>Кириллов К.В.</i> Оценка применения специальной пожарной техники для спасения людей с высоты при тушении пожаров	18
<i>Михалев Р.Н., Навроцкий О.Д.</i> Анализ повреждений боевой одежды пожарных при тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ	19
<i>Михалев Р.Н., Шилов И.А.</i> Особенности организации управления и взаимодействия на пожаре	23
<i>Мухамедгалиев Б.А., Жуманова С.Г., Худойназарова З.Ж.</i> Параметры горючести жидкостей и меры безопасности	25
<i>Роенко В.В., Халиков Р.В.</i> Химические аспекты тушения пожаров в замкнутых объемах газокompрессорных станций	27
<i>Романенко В.В., Жукалов В.И.</i> Применение авиации и беспилотной техники для тушения пожаров в высотных зданиях	30
<i>Рустамов У.И., Абдукадилов Ф.Б., Касимов Э.У.</i> Ликвидация последствий горения древесины	32
<i>Сапелкин А.И.</i> Планирование размещения подразделений МЧС России на основе ГИС-технологий	34
<i>Симинский Д.Л., Тихонович В.М.</i> Система поиска и спасения КОСПАС-САРСАТ	35
<i>Стасюк Р.С.</i> Порядок организации проведения комплексных учений с органами управления и силами государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций	39
<i>Тихонович В.М., Симинский Д.Л.</i> Особенности боевых действий при работе на ЧС с участием автомобилей работающих на газу	41
<i>Хабибуллаев А.Ж., Алимбетов А.А., Мухамедгалиев Б.А.</i> Расчет безопасных расстояний между резервуарами при пожарах в нефтегазовой отрасли	42

Секция № 2 «Пожарная аварийно-спасательная техника и оборудование»

<i>Александров Д.В.</i> Переносные пожарные дымососы	45
<i>Бабич В.Е.</i> Использование мобильных тренажеров для тренировок спасателей-пожарных	47
<i>Бабич В.Е.</i> К вопросу классификации специальной защитной одежды	49
<i>Горовых О.Г., Бардушко С.Н., Шмулецов И.А.</i> Пути повышения эффективности использования огнетушителей	51
<i>Гузарик А.В.</i> Практические аспекты оснащения зданий (сооружений) огнетушителями	53
<i>Казутин Е.Г., Рева О.В.</i> Моделирование образования продуктов коррозии на поверхности цистерны пожарного автомобиля	55
<i>Лямцев И.В., Королёв А.О.</i> Анализ конструкции современных пожарных автоцистерн	57
<i>Пыханов В.В.</i> Выбор средства индивидуальной защиты от падения с высоты по функциональному назначению для спасателей	59

<i>Пыханов В.В.</i> Стропа для эвакуации пострадавшего	61
<i>Рассохин М.А., Юркин А.В.</i> Особенности проведения испытаний высотной аварийно-спасательной техники, оборудованной современными системами безопасности	62
<i>Рева О.В., Ракович В.В.</i> Покрытия Cu-CeO ₂ для герметизации резьбовых соединений водопенных коммуникаций	64
<i>Фролов С.М., Бабич В.Е.</i> Проблемные вопросы эксплуатации абразивно-отрезных кругов в ОПЧС	66
<i>Шмулецов И.А., Горовых О.Г.</i> Выбор материала барабана нефтесборщика отработавшего природного сорбента	68
<i>Шошин О.Н., Уткина П.А., Абдулина Е.Р.</i> Альтернативное средство пожаротушения	70
<i>Юрчик Е.В., Гавриловец В.Г.</i> Сравнительный анализ эффективности использования гидравлического и пневматического АСИИО при извлечении пострадавших из-под завалов	72
Секция № 3 «Медицинские аспекты ликвидации чрезвычайных ситуаций»	
<i>Варонько И.А., Григорчук И.П.</i> Современный взгляд на вопросы диагностики реактивных артритов	74
<i>Жуманова С.Г., Абдурахимов А.А., Нурузова З.А.</i> Первая помощь при термических ожогах	76
<i>Жуманова С.Г., Нурузова З.А.</i> Некоторые особенности транспортировки пострадавших	78
<i>Зияева М.А., Нурузова З.А.</i> Оказание первой доврачебной медицинской помощи при кровотечениях и открытых ранах	80
<i>Зыбалова Т.С., Борис А.М., Савченко М.А.</i> «Цитокиновый шторм» при вирусной инфекции: прогнозирование неблагоприятных событий?	82
<i>Кадер А.М.</i> Изменения с течением времени психологических и поведенческих реакций на чрезвычайную ситуацию COVID-19	85
<i>Комлик К.С., Чиж К.А.</i> Онкопатология: частота и характер развития у пациентов с почечным трансплантатом	87
<i>Кравчяня Н.И.</i> Особенности оказания первой помощи детям в чрезвычайной ситуации	89
<i>Лиховец М.Д., Чиж К.А., Кошелев В.К.</i> Влияние почечной патологии на течение ревматических болезней	90
<i>Макаревич Д.А., Рябцева Т.В.</i> Использование гемосорбентов в медицине катастроф и чрезвычайных ситуациях	92
<i>Романовский Е.В., Волошенюк А.Н., Чиж Л.В.</i> Оказание неотложной помощи при политравме на раннем госпитальном этапе	94
<i>Романовский Е.В., Волошенюк А.Н., Чиж Л.В.</i> Организация медицинской помощи пострадавшим с тяжелой механической травмой на раннем госпитальном этапе в чрезвычайной ситуации мирного времени	96
<i>Романовский Е.В., Волошенюк А.Н., Чиж Л.В., Воробьев С.Н.</i> Особенности тактики и этапного лечения пострадавших с тяжелой механической травмой в чрезвычайной ситуации мирного времени	97
<i>Ростовцев В.Н., Терехович Т.И., Максимович М.М.</i> Быстрая диагностика в зоне ЧС	99
<i>Соколов Ю.А., Верховодкина Т.В.</i> Коронавирусная инфекция COVID-19 как фактор возникновения природной чрезвычайной ситуации в Республике Беларусь	100
<i>Соколов Ю.А., Верховодкина Т.В., Курзова Б.И.</i> Анализ распространенности знаний среди населения и готовности к оказанию первой помощи в Республике Беларусь	102
<i>Соколов Ю. А., Чиж Л.В.</i> Правовые аспекты оказания первой помощи работниками органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь	104
<i>Чиж К.А., Рябцева Т.В.</i> Иммунологические механизмы повреждения почек при системной красной волчанке	106

<i>Чиж Л.В., Арцишевский С.Г., Бражник М.А., Буденков С.А.</i> Профессиональный стресс как фактор риска в развитии профессиональной деформации спасателя	108
<i>Чиж Л.В., Волох А.В., Дряпко М.Г., Голик В.А.</i> Система образования в сфере безопасности жизнедеятельности	110
<i>Чиж Л.В., Комар Е.И.</i> Профессиональная подготовка спасателя к ликвидации чрезвычайной ситуации	111
<i>Чиж Л.В., Комар Е.И.</i> Средства обеспечения комплексной безопасности жизнедеятельности спасателя	113
<i>Чиж Л.В., Снапковский П.А.</i> Организация первой помощи пострадавшим в очаге чрезвычайной ситуации	115
<i>Чиж Л.В., Стасевич В.В., Кот М.А., Галыго А.Н.</i> Функциональное состояние спасателя при выполнении боевой задачи	116
<i>Чиж Л.В., Ткачук В.В., Пунжель В.Г., Некрасов И.Ю.</i> Индивидуальное здоровье спасателя как одна из основ формирования безопасности жизнедеятельности	118
<i>Чиж Л.В., Чернов Д.В., Гладкий П.А., Салонович Н.О.</i> Основы формирования психологической устойчивости спасателя при ликвидации ЧС	120
<i>Швацкий А.Ю.</i> Медико-психологическая реабилитация лиц, переживших чрезвычайную ситуацию	122

Секция № 4 «Первый шаг в науку»

<i>Dang Tuan Tu, Tran Thi Think.</i> Simulations of fire properties in a room	124
<i>Le Quang Bon</i> Management and use of fire prevention and rescue equipment in Vietnam	127
<i>Le Quang Bon, Nguyen Tuan Anh, Nguyen Van Can</i> Health in rescue activities of the fire prevention and fighting and rescue police in Vietnam	129
<i>Le Quang Hai</i> Solutions to ensure investment, equipment and management of technical equipment for fire prevention and fighting and rescue to meet the requirements set out in the new situation	131
<i>Ngo Quang Toan, Bui Van Ha, Pham Huy Toan</i> Software algorithm for calculating forces and means to extinguishing solid fires	134
<i>Nguyen Truong Trung</i> Experience of rescuing victims trapped in deep wells and ravines in Vietnam	136
<i>Nguyen Tuan Anh, Do Hoa, Nguyen Xuan Linh</i> Firefighting at large-scale warehouses and factories in Vietnam	140
<i>Tran Kim Khanh, Do Hoa</i> Using tube house model made of container for situational firefighting training	143
<i>Tran Quang Vinh</i> Organizing firefighting and rescue in multi-floor hotel fires	147
<i>Абдулина Е.Р., Дядьков Я.Н., Крюков А.Р.</i> Система обеспечения пожарной безопасности предприятия	149
<i>Абросимов А.В., Копытков В.В.</i> Анализ известных конструкций гидравлического оборудования на примере ПАСО Гомельского областного управления МЧС Республики Беларусь	150
<i>Будков А.Д., Копытков В.В.</i> Анализ известных конструкций пожарных мотопомп	151
<i>Бусел М.О., Колчанова Н.Э.</i> Правомерное и неправомерное поведение в современном обществе	152
<i>Волкова К.М.</i> Интеграция систем автоматической пожарной защиты промышленных объектов	154
<i>Жуманова С.Г., Рахимжанов Ш.А., Махманов Д.М.</i> Некоторые аспекты снижения горючести материалов	156
<i>Калач А.В.</i> Проблемы обеспечения безопасности объектов нефтегазового комплекса в России	159
<i>Лобойченко В.М., Стрелец В.М.</i> Разработка математической модели инженерно-технического метода предупреждения последствий чрезвычайных ситуаций, связанных с появлением в воде вредных веществ	161

<i>Муродов Б.З., Мухамедгалиев Б.А.</i> Методы испытания и получения огнестойких полимеров	163
<i>Панжиев У.Р., Холбоев Б.М., Турдиев Ж., Юупов И.Н.</i> Система обучения сотрудников противопожарных служб за рубежом	165
<i>Полочанин Н.С., Рубцов Ю.Н.</i> Применение быстротвердеющих пен при тушении торфяных пожаров на радиационно-загрязненных территориях	167
<i>Порядочнова К.А., Трунтов Д.А., Наконечный С.Н.</i> Применение статистических методов контроля в испытаниях на воспламеняемость древесины	170
<i>Рахимбабаева М.Ш., Камалова Д.М., Исламова З.К.</i> Снижение пожаровзрывоопасности нефтехранилищ разработкой новых плавающих понтонов	172
<i>Рахимжанов Ш.А., Махманов Д.М., Мухамедгалиев Б.А.</i> Полимерные антипирены для снижения горючести целлюлозных материалов	174
<i>Рахматова Д.М., Мусаев М.Н.</i> Экологические проблемы утилизации химически опасных токсичных отходов	176
<i>Рахматова Д.М., Эргашев С.</i> Загрязнение окружающей среды отходами производств	179
<i>Рашкевич Н.В.</i> Разработка лабораторной установки по проверке достоверности математического аппарата методики предупреждения чрезвычайных ситуаций на полигоне твердых бытовых отходов с технологической установкой	181
<i>Саттаров З.М., Хидоятова Н.</i> Молниезащита зданий и сооружений	183
<i>Трунтов Д.А., Порядочнова К.А., Наконечный С.Н.</i> Изучение процесса воспламенения огнезащищенной древесины различных пород	185
<i>Филимонов Н.А., Рубцов Ю.Н.</i> Особенности тушения пожаров на радиационно-загрязненных территориях	187
<i>Хабибуллаев А.Ж., Махманов Д.М., Мухамедгалиев Б.А.</i> Предотвращение взрывов с помощью новой системы улавливания паров нефтепродуктов	188
<i>Шабалик Е.В., Денисенко Д.С.</i> Особенности проведения аварийно-спасательных работ в подземных сооружениях	191

Секция 1

ТЕХНОЛОГИИ ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

ОСОБЕННОСТИ ОСНАЩЕНИЯ ЗВЕНЬЕВ ГАЗОДЫМОЗАЩИТНОЙ СЛУЖБЫ

Винярский Г.В.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

Газодымозащитная служба (далее – ГДЗС) создается во всех органах и подразделениях по чрезвычайным ситуациям, подчиненных МЧС государственных организациях, деятельность которых связана с организацией и осуществлением ликвидации ЧС, проведением аварийно-спасательных работ.

Основной целью организации ГДЗС является достижение высокого уровня готовности и слаженности сил и средств ОПЧС, оперативности действий при ликвидации ЧС и их последствий, проведении аварийно-спасательных работ в непригодной для дыхания среде.

Основными задачами ГДЗС являются: спасение людей, в случае угрозы их жизни и здоровью, ликвидация ЧС в непригодной для дыхания среде; подготовка газодымозащитников; обеспечение работников ОПЧС возможностью ведения боевых действий в непригодной для дыхания среде [1].

Постоянно ведется анализ работы ГДЗС подразделений, разрабатываются мероприятия по ее совершенствованию, оснащению, развитию и модернизации.

Ввиду того, что численность звеньев ГДЗС варьируется от 3 работников до 5 – оснащение их при выполнении боевой задачи остается неизменным, в связи с этим требуется оптимальное размещения снаряжения и оборудования на работниках, входящих в состав звена ГДЗС.

Для организации и осуществления мероприятия данного направления необходимо изучать и участвовать в разработке предложений, а также их интеграции в подчиненных подразделениях. Проводить постоянную работу по возможному заимствованию предложений данного направления, принятых на вооружение подразделениями МЧС Беларуси, а также службами стран ближнего и дальнего зарубежья, имеющих положительный опыт.

Работа в данном направлении позволит оптимизировать размещение различного оборудования и снаряжения, которое обязано иметь при себе звено ГДЗС во время работы в непригодной для дыхания среде, что в свою очередь увеличит продуктивность работы по выполнению боевой задачи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Правила организации деятельности газодымозащитной службы в органах и подразделениях по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь / Приказ МЧС от 14.07.2015 № 139.

АКТУАЛЬНОСТЬ РАЗРАБОТКИ МОДЕЛЕЙ СПЕЦИАЛИСТОВ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ СЛУЖБЫ

Вострых А.В.

Терёхин С.Н., доктор технических наук, доцент

ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет государственной
противопожарной службы

Сегодня, основные направления развития Российской Федерации (далее – РФ) сосредоточены на расширении ресурсной базы экономики, усовершенствовании транспортного обеспечения, развитии территорий Дальнего Востока, Сибири, инновационных центров на юге России, Поволжье, Урале, а также расширении разносторонних отношений с мировыми сообществами [1]. Все намеченные цели невыполнимы без совершенствования систем безопасности населения и территорий от чрезвычайных ситуаций (далее – ЧС) и происшествий. Основой этого является снижение риска возникновения происшествий, высокоточное прогнозирование различных ЧС, сокращение числа пострадавших и погибших, а также предотвращение экономического ущерба от аварий и катастроф. Эти цели неосуществимы без многостороннего развития противопожарной службы РФ и формирования связей взаимодействия: государство – общество – личность, в вопросах защиты от ЧС и происшествий различного характера [2].

Результаты деятельности органов управления и подчиненных подразделений противопожарного ведомства РФ доказали, что рассмотренная система взаимодействия необходима в преодолении разрушительного воздействия опасных факторов различных происшествий. Современные условия требуют внедрения новой техники и технологий, модернизации систем мониторинга и защиты, совершенствования антикризисного управления и полного взаимодействия государственных, муниципальных и общественных организаций [2].

Одним из аспектов развития и внедрения новой техники и технологий в подразделения противопожарного ведомства РФ является усовершенствование программного обеспечения. Сегодня, министерство использует программно-аппаратные комплексы, имеющие ряд недостатков [3], устранение которых приведет к более высоким показателям реагирования и предотвращения происшествий различного характера. Идея заключается в усовершенствовании программного обеспечения, а именно пользовательских интерфейсов, с целью снижения различных видов нагрузок на специалистов, сокращения временных

показателей, количества ошибок в полученных результатах расчетов и прогнозов. Внедрение целеориентированного подхода [4] в проектировании взаимодействия и создания пользовательских интерфейсов позволит полностью пересмотреть деятельность некоторых групп специалистов противопожарной службы РФ, большая часть работы которых протекает во взаимодействии с компьютерными программами.

Поставленная цель будет достигнута путем применения в проектировании интерфейсов моделей пользователей (далее – персонажи) и сценариев их взаимодействия с программным обеспечением. Проанализировав подразделения противопожарного ведомства РФ, были выделены наиболее компьютеризированные группы специалистов, большая часть работы которых заключается во взаимодействии с различным программным обеспечением [5-7]:

- специалисты «Национального центра управления в кризисных ситуациях МЧС России» и подчиненных подразделениях «Центрах управления в кризисных ситуациях» главных управлений МЧС России по субъектам РФ (далее – специалисты ЦУКС);

- операторы системы-112;

- сотрудники государственного противопожарного надзора.

Создание персонажей необходимо для понимания основных потребностей специалистов и их, физиологических и психологических особенностей и «ограничений». Грамотно спроектированный «персонаж» будет в максимальной степени отражать ментальную модель специалистов, для которых проектируются программные продукты. Этим будут достигнуты улучшения таких параметров, как скорость обучения, скорость работы, субъективная удовлетворенность, результативность и эффективность работы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Распоряжение Правительства РФ от 17.11.2008 N 1662-р (ред. от 08.08.2009) «О Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года».
2. Распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. № 1632-р. Программа: «Цифровая экономика Российской Федерации».
3. Вострых А.В. Сравнительный анализ методов оценки человеко-машинных интерфейсов // Сборник научных статей VIII международной научно-технической конференции «Актуальные проблемы инфо-телекоммуникаций в науке и образовании. 2019», 2019. – С. 179-184.
4. Ахунова Д.Г. Вострых А.В. Преимущества перехода на целеориентированное проектирование интерфейсов для мобильных пользователей информационных систем // Сборник материалов V Всероссийской научно-технической конференции «Модернизация информационной инфраструктуры для сетей 5G/ИМТ 2020 и для других перспективных технологий в интересах цифровой трансформации регионов. РОСИНФОКОМ-2019», 2019. – С. 5-9.
5. Распоряжение Правительства РФ от 27 января 2009 г. №43-р «Создать федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный центр управления в кризисных ситуациях».

6. Талмач М.С. Методические рекомендации «Методические сценарии учебных занятий по психологической подготовке диспетчеров ЕДДС». / Под ред. И.Н. Елисеевой, Е.Т. Пак. – М 2013. – 224 с.
7. Корольков А.П. Подготовка персонала в рамках функционирования системы-112: учебно-методическое пособие: Ч.1. Операторы центров обработки вызовов. СПО «ПРОТЕЙ», СПО «ИСТОК-С М» / 2015. – 120 с.

ЭФФЕКТИВНОЕ РАЗМЕЩЕНИЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ, ЛИКВИДИРУЮЩИХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ, НА ОСНОВЕ МНОГОФАКТОРНОГО АНАЛИЗА ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННЫХ ДАННЫХ

Гузарик А.В.

Научно-исследовательский институт пожарной безопасности и проблем
чрезвычайных ситуаций МЧС Беларуси

Действующая в настоящее время в Республике Беларусь нормативно-правовая база предусматривает определение места дислокации пожарных депо (подразделений, ликвидирующих чрезвычайные ситуации) на основании одного параметра – радиус обслуживания. В республике радиус обслуживания зданий и сооружений пожарными депо, дислоцируемыми на территориях населенных пунктов, следует принимать не более 3 км в городах и не более 10 км в других случаях [1]. Показатель (3 км) не пересматривался с 70-х годов прошлого века, что не соответствует современному уровню развития территории Республики Беларусь и влечет за собой невозможность его соблюдения в ряде случаев [2]. Стоит отметить, что в указанные года количество погибших в республике людей на пожарах, с учетом дислокации пожарных депо, не превышало 300 человек в год, тогда как в настоящее время цифры отличаются в разы.

Установленные радиусы обслуживания пожарными депо не учитывают всего спектра факторов, которые сказываются на времени прибытия подразделений, ликвидирующих чрезвычайные ситуации, к месту пожара, а именно особенность застройки (плотность, высота зданий и т. п.), наличие внештатных (добровольных) пожарных формирований на объектах, наличие водных преград, железнодорожных путей и т. д. С экономической точки зрения для создания пожарного депо необходимо значительное финансирование, что требует соответствующего обоснования и определяет необходимость эффективного использования существующих материально-технических и человеческих ресурсов. Использование современных информационно-коммуникационных технологий позволяет существенно изменить подходы к обоснованию эффективности размещения и использования подразделений, ликвидирующих чрезвычайные ситуации, обеспечивающих требуемый уровень защищенности территории Республики Беларусь от пожаров.

Благодаря накопленной статистической информации о чрезвычайных ситуациях различной природы, происходивших на территории Республики Беларусь, существующей экспертизе о причинах и условиях их возникновения, а также ресурсах, используемых для их ликвидации, представляется целесообразным и возможным создание методики многофакторного анализа пространственно-временных данных, позволяющей обосновать эффективность размещения подразделений, ликвидирующих чрезвычайные ситуации, для обеспечения требуемого уровня защищенности территории Республики Беларусь.

Создаваемая методика будет включать модели и алгоритмы, их реализующие, и позволит определять оптимальные места дислокации подразделений, ликвидирующих чрезвычайные ситуации, для обеспечения соответствующего уровня пожарной безопасности на территории Республики Беларусь. Создаваемые модели будут использовать данные о различных факторах, влияющих на уровень риска возникновения чрезвычайных ситуаций, а также ситуационную информацию, влияющую на возможность эффективной их ликвидации (особенности района выезда, наличие взрывопожароопасных объектов, учреждений здравоохранения, высотных зданий, состояние дорожной сети, применяемой для ликвидации чрезвычайных ситуаций техники, наличие на объектах внештатных и добровольных пожарных формирований, частота и степень сложности возникающих пожаров и др.). Реализация алгоритмов предусматривает создание программного модуля визуализации существующей ситуации с помощью «тепловой карты», отражающей результат сжатия многофакторных данных для их пространственного представления на основе цветового представления, а затем использования алгоритмов формирования контура для определения зон с разным уровнем риска чрезвычайных ситуаций. Использование геоинформационных подходов позволяет определять эффективное размещение мест дислокации с учетом особенностей территорий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Технический регламент Республики Беларусь «Здания и сооружения, строительные материалы и изделия. Безопасность» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://tnpa.by/#!/DocumentCard/242483/340104> – Дата доступа: 10.04.2019.
2. СНиП II-К.2-62 «Планировка и застройка населенных мест. Нормы проектирования» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/464688377> – Дата доступа: 20.04.2020.

ОСОБЕННОСТИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ НА ОБЪЕКТАХ С МАССОВЫМ ПРЕБЫВАНИЕМ ЛЮДЕЙ

Зиновьев И.С., Потапенко С.В.

Гомельский филиал Университета гражданской защиты МЧС Беларуси

Ежедневно в различных уголках нашей планеты возникают различные чрезвычайные ситуации, наибольшую опасность среди которых представляют крупные аварии, катастрофы на промышленных объектах и на транспорте, а также стихийные и экологические бедствия. В результате вызываемые ими социально-экологические последствия сопоставимы с крупномасштабными военными конфликтами. Огромный материальный и экологический ущерб наносят пожары в производственных зданиях, базах и складах. Пожары в XXI веке стали бедствием не только для Беларуси, но и для России, США, Германии, Франции и других промышленных стран. Это обстоятельство заставляет специалистов постоянно искать новые, отвечающие требованиям времени, средства и методы противопожарной защиты и тушения пожаров.

Обеспечение пожарной безопасности объекта зависит от того, насколько правильно подобраны автоматические системы обнаружения и тушения пожара, как быстро и качественно проведены необходимые профилактические мероприятия, в результате чего минимизирована вероятность возникновения пожара и ущерба от него.

При планировании боевых действий по тушению пожара следует определить условия, необходимые для выполнения боевой задачи. Боевой задачей является спасание людей в случае угрозы их жизни и здоровью, достижение локализации и ликвидации пожара в кратчайшие сроки и в размерах, определяемых возможностями привлеченных к его тушению сил и средств МЧС.

Для тушения пожаров на объектах с массовым пребыванием людей, задействуется значительное количество сил и средств подразделений МЧС.

Количество отделений на пожарной аварийно-спасательной технике, привлекаемых к тушению пожара на объекте, определяется расписанием выезда подразделений гарнизона.

Чаще всего люди погибают от воздействия опасных факторов пожара (дыма, температуры, теплового излучения), а также явлений, сопутствующих ему (взрыв, обрушение строительных конструкций здания), еще до прибытия первого пожарного подразделения.

Вследствие этого очень важно, чтобы подразделения МЧС приезжали на место вызова как можно раньше. В связи с этим возрастает роль пожарных аварийно-спасательных подразделений, которые призваны обеспечить успешное тушение пожаров в минимально короткий срок с минимальным материальным ущербом.

На сегодняшний день мы имеем печальный опыт тушения пожаров на объектах с массовым пребыванием людей, таких как торгово-развлекательный

центр «Европа» (г. Уфа), Самарское ГУВД, торговый центр в г. Калькутта, клуб «Хромая лошадь» (г. Пермь).

Подготовка к тушению и успешное тушение пожаров на объектах с массовым пребыванием людей невозможны без правильной организации тактической подготовки подразделений МЧС.

По прибытии на пожар руководитель тушения пожара должен провести разведку и оценить обстановку на пожаре, немедленно организовать и лично возглавить спасание людей, используя для этого имеющиеся силы и средства, предотвратить панику, обеспечить расстановку сил и средств.

Важную роль играет наличие оперативных планов на данные объекты. Указанная документация позволяет ликвидировать пожары и загорания с минимальными затратами, способствует уменьшению ошибок в действиях руководителя тушения пожара и личного состава подразделений ОПЧС, отражает все важнейшие особенности конкретного объекта.

Поэтому при наличии в гарнизоне объектов с массовым пребыванием людей необходимо [1]:

- провести анализ пожарной опасности объектов с массовым пребыванием людей и последствий возможных пожаров на них;
- разработать оптимальный вариант тушения возможного пожара на объекте с массовым пребыванием людей;
- установить правильность управления имеющимися силами и средствами руководителем тушения пожара;
- определить готовность гарнизона к тушению пожаров;
- не реже одного раза в год отрабатывать на тактико-специальных учениях и занятиях развертывание сил и средств по разработанным схемам подачи огнетушащих веществ.

Анализ произведенных пожаров показал, что количество пожаров на подобных объектах за последние три года увеличивается. Наиболее характерными причинами пожаров являются: неосторожное обращение с огнем, нарушение правил устройства и эксплуатации электросетей и электрооборудования, нарушение требований безопасности при производстве огневых работ, поджоги.

Эвакуация людей организуется под непосредственным руководством РТП. Для эвакуации и спасания людей необходимо использовать автолестницы и ручные пожарные лестницы, другие спасательные устройства.

Таким образом, принятие всех приведенных выше предложений по повышению устойчивости функционирования объекта позволит существенно снизить возможные в случае возникновения пожара людские потери и материальный ущерб.

ЛИТЕРАТУРА

1. Об утверждении Боевого устава органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь по организации тушения пожаров: Приказ Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь, 30 июня 2017 г., № 185.

АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ВОЗДУХА НЕФТЕГАЗОВЫХ ОБЪЕКТОВ С ПОМОЩЬЮ ХРОМАТОГРАФИЧЕСКИХ МЕТОДОВ

Зияева М.А.

Нурузова З.А., д.м.н., профессор

ТашГТУ им. И. Каримова, Ташкентская медицинская академия

В настоящее время в биосфере постоянно находится более одного миллиона различных химических соединений техногенного происхождения, и число их непрерывно растет. В мире ежегодно синтезируется почти полмиллиона новых химических веществ на основе углеводов, продуктов нефти и газа, многие из которых становятся потенциальными загрязнителями атмосферы.

В этих условиях первостепенное значение приобретает проблема борьбы с загрязнением воздушного пространства нефтегазовой отрасли. Однако решение этой задачи по охране атмосферного воздуха рабочей зоны нефтегазовых объектов невозможно без создания эффективной системы контроля качества воздуха. Необходимость разработки исчерпывающих методов для определения различных токсичных веществ в атмосфере является общепризнанной.

Одной из главных задач анализа загрязнений воздуха рабочей зоны нефтегазовых объектов является получение информации о качественном и количественном составе анализируемого воздуха, а также разработка стандартных методов анализа главных загрязнителей атмосферы и промышленного воздуха, анализ источников загрязнения, исследование химических (фотохимических) реакций загрязнителей и путей их перемещения в атмосфере.

Наиболее часто для анализа загрязнений воздуха используют метод газовой хроматографии, колориметрию, спектроскопию и потенциометрию.

В настоящее время методы определения в воздухе низких концентраций токсичных химических соединений разработаны примерно для 400 веществ, нормированных в нашей республике.

Газовая хроматография – идеальный метод исследования микропримесей летучих углеводов и органических соединений.

Хроматография позволяет не только разделять компоненты смеси, но и определять их качественный и количественный составы, поскольку положение хроматографического пика на хроматограмме (время удерживания) для данной хроматографической системы характеризует природу вещества, а площадь, ограниченная этой кривой и нулевой линией детектора (хроматографический пик), пропорциональна количеству данного вещества, прошедшего через детектор.

Метод газовой хроматографии – один из самых современных методов многокомпонентного анализа, его отличительные черты – экспрессность, высокая точность, чувствительность, автоматизация.

Хроматографический метод анализа разработан русским ботаником М.С.Цветом в 1903 г. С помощью этого метода ему удалось разделить хлорофилл на составляющие окрашенные вещества. При пропускании экстракта хлорофилла через колонку, заполненную порошком мела, и промывании петролейным эфиром он получил несколько окрашенных зон и назвал эти зоны хроматограммой (от греческого “хроматос” – цвет), а метод – хроматографией. Н.А. Измайлов и М.С. Шрайбер в 1938 г. разработали новый вид хроматографии, получивший название – тонкослойной. Ими были разделены алкалоиды, экстрагированные из лекарственных растений на оксиде алюминия, нанесенном на стекло [1].

Отправной точкой бурного развития многих методов хроматографического анализа является работа лауреатов Нобелевской премии А.Мартина и Р.Синджа, ими был предложен и разработан метод распределительной хроматографии (1941г.). В 1952 г. А.Мartiном и Л.Джеймсом были получены первые результаты в области газожидкостной хроматографии. Эти работы вызвали огромное число исследований, направленных на развитие метода газовой хроматографии. За короткое время были усовершенствованы конструкции систем ввода проб, созданы чувствительные детекторы. Метод газовой хроматографии – первый из хроматографических методов, получивших инструментальное обеспечение. Начиная с 70-х годов происходит бурное развитие жидкостной хроматографии. К настоящему времени разработана теория хроматографического процесса и множество хроматографических методов анализа. Среди разнообразных методов анализа хроматография отличается самой высокой степенью информативности благодаря одновременной реализации функций разделения, идентификации и определения. Кроме того, метод используется и для концентрирования. Хроматографический метод анализа универсален и применим к разнообразным объектам исследования. Хроматография отличается высокой избирательностью и низким пределом обнаружения. Эффективность метода повышается при его сочетании с другими методами анализа, автоматизацией и компьютеризацией процесса разделения, обнаружения и количественного определения [2].

Следует подчеркнуть следующие достоинства хроматографических методов:

- разделение носит динамический характер, причем акты сорбции-десорбции разделяемых нефтепродуктов повторяются многократно. Этим обусловлена значительно большая эффективность хроматографического разделения по сравнению со статическими методами сорбции и экстракции;
- при разделении используют различные типы взаимодействия сорбатов и неподвижной фазы: от чисто физических до хемосорбционных. Это обуславливает возможность селективного разделения широкого круга веществ;
- на разделяемые вещества можно накладывать различные дополнительные поля (гравитационное, электрическое, магнитное и др.), которые, изменяя условия разделения, расширяют возможности хроматографии;

- хроматография – гибридный метод, сочетающий одновременное разделение и определения нескольких компонентов углеводородов;

- хроматография позволяет решать, как аналитические задачи (разделение, идентификация, определение нефтепродуктов), так и препаративные (очистка, выделение, концентрирование).

Таким образом, хроматография — это метод разделения, обнаружения и определения веществ в составе воздуха рабочей зоны нефтегазовых объектов, основанный на различии их поведения в системе из двух несмешивающихся фаз – подвижной и неподвижной. Это наиболее распространенный, надежный и универсальный прием разделения самых разнообразных смесей. Поскольку хроматографические процессы зависят от природы и концентрации веществ, хроматография является важным методом идентификации и определения веществ. Применение этого метода анализа качества воздуха рабочей зоны нефтеперерабатывающих предприятий и нефтехимии позволит в значительной мере снизить загрязнение атмосферы и биосферы в целом. Поэтому мы как специалисты-химики предлагаем применять этот точный, простой и экспрессивный метод анализа при проведении мониторинга и анализа качества воздуха нефтегазоперерабатывающих объектов, что позволит снизить энерго- и материальные затраты необходимые для проведения дорогих и труднодоступных методов анализа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Смирнов С.С., Курильков В.И. Аналитическая химия. – М.: Химия, 2015. – 249 с.
2. Миркамилова М.С. Аналитическая химия. Книга 2. Физико-химические методы анализа. – Ташкент.: Укитувчи, 2006. – 384с

КЛАССИФИКАЦИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Камалова Д.М., Исламова З.К., Рахимбабаева М.Ш.

Ташкентский архитектурно-строительный институт

Угроза безопасности проживания людей на земле, не только подрывает экономику, но и может вызвать социально политическую нестабильность. Общество становится все более зависимым от экологических и экономических кризисов. Поэтому в нашей республике уделяется большое внимание защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций техногенного и природного характера. Для противодействия конкретным природным и техногенным угрозам в нашей стране создана государственная система предупреждений и действий в чрезвычайных ситуациях.

Чрезвычайная ситуация – нарушение нормальных условий жизни и деятельности людей на объекте или определенной территории, акватории,

вызванное аварией, катастрофой, стихийным или экологическим бедствием (эпизоотия, эпитофитотия), применением противником современных средств поражения, приведшим или могущим привести к людским и материальным потерям.

Катастрофа – авария с человеческими жертвами, с разрушением или уничтожением объектов и других материальных ценностей, с нанесением ущерба окружающей среде.

Стихийные бедствия – разрушительные природные явления, в результате которых может возникнуть или возникает угроза жизни и здоровью людей, происходит разрушение или уничтожение материальных ценностей и элементов окружающей природной среды.

Экологические бедствия – аномалии, возникающие в природе в результате стихийных бедствий и техногенных аварий или воздействия хозяйственной деятельности человека на природные процессы, приводящие к неблагоприятным изменениям природной среды, к угрозе жизни и здоровью людей, а также к ущербу народного хозяйства.

Эпидемия – прогрессирующее во времени и пространстве массовое инфекционное заболевание людей в пределах определенного региона, значительное повышение обычно регистрируемых на данной территории заболеваний.

Эпизоотия – одновременное распространение инфекционных заболеваний среди большого числа одного или многих видов животных.

Эпитофитотия – широкое распространение инфекционных болезней растений и сельскохозяйственных культур на значительной территории в течении определенного времени.

В чрезвычайных ситуациях вероятно возникновение сложных условий обстановки, которые будут определяющим образом влиять на организацию и проведение мероприятий здравоохранения по оказанию медицинской помощи и лечению пострадавших. Основными из этих условий являются: массовость, одномоментность (в короткий период времени) возникновение потерь среди населения, разнообразный характер и тяжесть поражения; нарушение работоспособности медицинских учреждений; возможное заражение обширных районов местности, продовольствия, воды РВ, ОВ, бактериальными средствами, сильнодействующими и ядовитыми веществами; сложность санитарно-эпидемиологической обстановки в очагах массового поражения и в районах размещения населения в ходе эвакуационных мероприятий гражданской обороны; несоответствие потребности в силах и средствах здравоохранения их наличию; сложность управления силами и средствами при ликвидации последствий нападения противника.

Вместе с тем каждая область (край, республика) имеет свои, только ей свойственные особенности условий, которые также могут оказать влияние на организацию и проведение мероприятий здравоохранения в очагах массового поражения и районах стихийных бедствий. Среди них наибольшее значение имеют следующие:

1. Климатогеографические особенности (время года и погода, рельеф местности, наличие перевалов, горных рек и т. д.). Они могут влиять на поражающее действие ядерного и других видов оружия, организацию эвакуации пораженных, оказание им медицинской помощи и их лечение. Например, на путях эвакуации пораженные через горные перевалы даже в теплое время потребуется утеплять транспортные средства, разворачивать обогревательные пункты и др.

2. Наличие в некоторых областях (краях, республиках) краевой патологии в виде эндемических очагов инфекционных заболеваний, например, очаги клещевого энцефалита, чумы и др. При планировании медицинских мероприятий это требует включения комплекса противоэпидемиологических мероприятий.

3. Наличие объектов сильнодействующих и ядовитых веществ. Они могут являться очагами вторичного химического заражения со специфическим поражением рабочих и служащих этих предприятий и населения прилегающих к ним жилых кварталов. Возникает необходимость в планах предусматривать выделение медицинских формирований и учреждений, их подготовку и оснащение с учетом работы в возможных вторичных очагах заражения соответствующего профиля.

4. Характер и степень развитости дорожных, водных и других путей сообщения. Их состояние будет в значительной степени определять организацию эвакуационных мероприятий, в частности объем необходимых работ транспортных средств для эвакуации пораженных (улучшение амортизации автомобилей, использование подстилочного материала и др.).

Организовать медицинское обеспечение населения в таких весьма сложных условиях, используя существующую сеть медицинских учреждений здравоохранения мирного времени крайне затруднительно. Это обусловило создание в системе здравоохранения специальной организации – медицинской службы гражданской обороны (МС ГО) и разработку соответствующих форм и методов работы ее формирований, учреждений и органов управления.

ОЦЕНКА ПРИМЕНЕНИЯ СПЕЦИАЛЬНОЙ ПОЖАРНОЙ ТЕХНИКИ ДЛЯ СПАСЕНИЯ ЛЮДЕЙ С ВЫСОТЫ ПРИ ТУШЕНИИ ПОЖАРОВ

Кириллов К.В.

Академия Государственной противопожарной службы
МЧС России

Активным элементом реализации системы обеспечения пожарной безопасности государства является использование специальных пожарных автомобилей, в том числе автолестниц и автоколенчатых подъемников, как основных средств спасения людей тушении пожаров с высоты.

Состоящие на вооружении большинства пожарно-спасательных подразделений специальные пожарные автомобили имеют исполнение для

умеренного климата и рассчитанные на эксплуатацию при температурах воздуха от + 40 до минус 40°С ограничены в применении, имеют низкий ресурс и недостаточные динамические показатели.

С понижением температуры окружающего воздуха ухудшаются показатели работы и надежность агрегатов, что влияет на показатели и оперативно-технические характеристики применяемы специальными пожарно-техническими автомобилями.

В зимний период в результате пожаров в России гибнет в 1,9 раза больше людей, чем в другие периоды года. Особенности тушения пожаров в условиях сурового климата, отсутствие пожарной техники, адаптированной к условиям эксплуатации, являются причинами того, что в северных регионах страны показатели потерь от пожаров выше средних по России в 1,3-1,5 раза.

В связи с тем, что территория Российской Федерации имеет обширную территорию, расположенную в условиях воздействия крайне низких температур, имеется потребность в разработке и внедрения парка специальных пожарных автомобилей, приспособленных к условиям воздействия низких температур.

Основными критериями, предъявляемыми к специальной технике, эксплуатируемой в условиях низких температур является совершенствование узлов и агрегатов специальных пожарных автомобилей с помощью внедрения систем дополнительного подогрева жидкостей.

Результаты представленных исследований по повышению адаптации узлов и агрегатов специальных пожарных автомобилей к условиям низких температур могут быть использованы при создании новых и модернизации существующих специальных пожарных автомобилей, в подразделениях противопожарной службы.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.

АНАЛИЗ ПОВРЕЖДЕНИЙ БОЕВОЙ ОДЕЖДЫ ПОЖАРНЫХ ПРИ ТУШЕНИИ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИИ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ

Михалев Р.Н., Навроцкий О.Д.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

Подразделения МЧС выполняют широкий спектр аварийно-спасательных работ различных по степени тяжести и условиям проведения. Специальная одежда для их проведения должна иметь степень защиты от опасных факторов

пожара в соответствии с показателями качества, значения которых обеспечат безопасные условия труда спасателей. По природе действия данные факторы подразделяются на четыре группы: физические, химические, биологические, психофизиологические [1].

В настоящее время основным средством индивидуальной защиты спасателей является боевая одежда пожарных (далее – БОП), которая предназначена для работ по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ. Одними из нормативных документов, устанавливающих требования к специальной защитной одежде пожарных, является СТБ [2], который распространяется на боевую одежду пожарных, предназначенную для защиты тела человека от высоких температур окружающей среды, тепловых потоков, открытого пламени, контакта с нагретыми поверхностями, механических воздействий, воды и агрессивных сред, а также от неблагоприятных климатических воздействий при проведении работ по тушению пожаров и ликвидации различного рода аварий. Используемая в Министерстве по чрезвычайным ситуациям БОП соответствует указанному стандарту, серийное производство одежды сертифицировано. Были проведены исследования конструктивного исполнения и эргономичности образцов для подготовки предложений по доработке боевой одежды пожарного, учитывая особенности тактики тушения пожаров. С целью совершенствования БОП из материала «Леонид» арт. ЛМ-6 черного цвета производства ОАО «Моготекс» проведен анализ повреждений одежды в подразделениях по чрезвычайным ситуациям при проведении работ по тушению пожаров и связанных с ними аварийно-спасательных работ. Информация о случаях повреждений БОП при воздействии высокой температуры и открытого пламени, контакта с нагретыми поверхностями и механических воздействий приведена на рисунке 1.

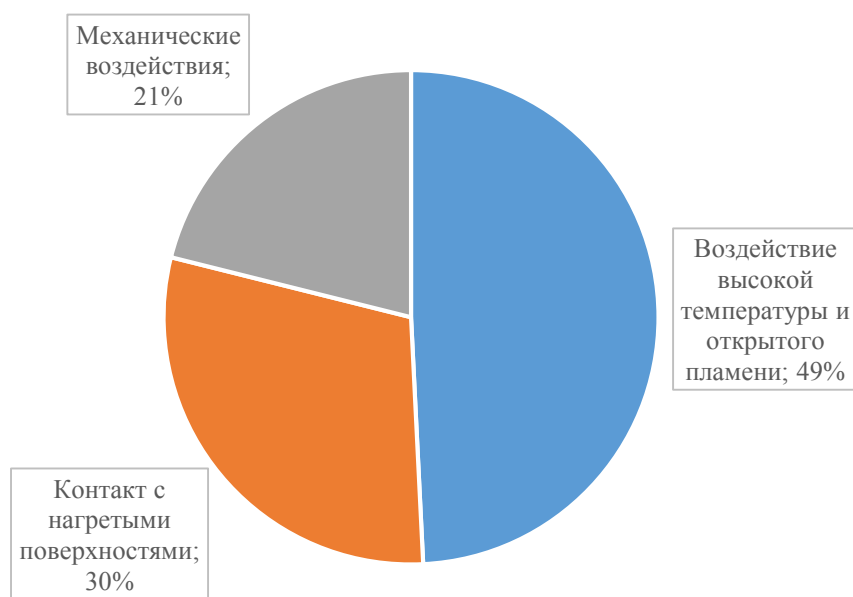


Рисунок 1 – Информация о случаях повреждений БОП

Как видно из рисунка 2, наибольшее количество повреждений одежды происходит при воздействии на нее высокой температуры и открытого пламени –

49% и при ее контакте с нагретыми поверхностями – 30%. При этом ткань верха черного цвета меняет цвет на зеленый или оранжевый и в дальнейшем крошится.

При работе с бензорезом искры от обрезающего круга прожигают материал верха (рисунок 3). Также повреждаются нити, которыми закреплены светоотражающие элементы (рисунок 4).



Рисунок 2 – Повреждение одежды в результате воздействия на нее высокой температуры и открытого пламени

При работе с бензорезом искры от обрезающего круга прожигают материал верха (рисунок 3). Также повреждаются нити, которыми закреплены светоотражающие элементы (рисунок 4).



Рисунок 3 – Повреждение одежды в результате воздействия на нее искр отрезного круга



Рисунок 4 – Повреждение нитей и световозвращающей ленты в результате воздействия на нее высокой температуры

Наиболее вероятная причина частых повреждений ткани (материала) верха при воздействии на нее высокой температуры и открытого пламени заключается в химической природе материала, из которого она изготовлена. Наиболее простым способом повышения термостойкости материала верха является увеличение поверхностной плотности ткани «Леонид» с 220 г/м² до 260-280 г/м², что повлечет увеличение стоимости на 20%. Улучшить устойчивость окраски ткани «Леонид» можно с использованием процесса крашения волокна «в массе», по сравнению с поверхностным окрашиванием, что приведет к повышению стоимости на 10-15%. С целью совершенствования (увеличения термостойкости) материала верха БОП целесообразно использовать ткань на основе волокна из Кевлара, РВО/РВИ или их смесей. Термостойкость таких тканей значительно выше, чем тканей из волокна метаарамиды, однако цвет таких тканей будет как у исходного волокна (оранжевый, желтый, соломенный). При необходимости изготовления БОП черного цвета ткань верха должна изготавливаться из волокна метаарамиды («Леонид»), Кермеля или их смеси. Эти волокна менее термостойкие, чем Арселон, Кевлар, РВО/РВИ, но могут быть окрашены в различные цвета.

Механические воздействия являются причиной повреждения в 21% случаев. При зацеплении за острые и выступающие предметы происходит разрыв ткани. Область коленного сустава, рукавные манжеты и область воротника быстро изнашиваются (рисунок 5, 7, 8). Световозвращающая лента отрывается в процессе эксплуатации (рисунок 6).



Рисунок 5 – Повреждение в области коленного сустава в результате механических воздействий



Рисунок 6 – Разрыв нитей, крепящих световозвращающую ленту, в результате механических воздействий



Рисунок 7 – Повреждение в области воротника в результате механических воздействий



Рисунок 8 – Повреждение в области рукавных манжет в результате механических воздействий

ЛИТЕРАТУРА

1. Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация: ГОСТ 12.0.003-74. – Введ. 01.01.1976. – Государственный стандарт Республики Беларусь: БелГИСС, 2008 – 6 с.
2. Система стандартов безопасности труда. Одежда боевая пожарных. Общие технические условия: СТБ 1971-2009. Введ. 14.07.2009. – Государственный стандарт Республики Беларусь: БелГИСС, 2009 – 31 с.
3. Техника пожарная. Специальная защитная одежда пожарного. Общие технические требования. Методы испытаний: ГОСТ Р 53264-2009. Введ. 12.02.2009. Национальный стандарт Российской Федерации: ФГУП «Стандартинформ», 2009 – 37 с.

ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ И ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ НА ПОЖАРЕ

Михалев Р.Н., Шилов И.А.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

Квалифицированное и качественное управление силами и средствами обеспечивает успех тушения пожара. Оно зависит от ряда различных факторов. В целом организационная структура органов управления изменялась и совершенствовалась в процессе исторического развития пожарной охраны. При дальнейшей оптимизации деятельности изменялись требования к должностным лицам управляющим тушением пожара, увеличивался спектр задач органов управления, возрастал объем их работы.

В соответствии с требованиями Боевого устава органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь по организации тушения

пожаров руководитель тушения пожара (РТП) – старшее должностное лицо органа (подразделения) по чрезвычайным ситуациям, прибывшее к месту пожара и осуществляющее руководство силами и средствами при тушении пожара; а управление боевыми действиями на пожаре – целенаправленная деятельность РТП (штаба на пожаре) по руководству личным составом и иными участниками тушения пожара при ведении боевых действий на месте пожара [1].

Указания РТП обязательны для исполнения всеми должностными лицами, осуществляющими действия по тушению пожара. Никто не вмешивается в действия РТП или отменяет его распоряжения при тушении пожара. Однако принцип единоначалия не означает, что РТП может игнорировать мнение подчиненных ему командиров, он должен сочетать высокую требовательность и принципиальность с доверием и уважением к подчиненным, постоянной заботой о них, опираться на опыт, инициативу и творчество личного состава подразделений. Принцип единоначалия находится в неразрывной связи с централизацией управления.

Тактическое мышление – это сложный психологический процесс отражения объективной действительности чрезвычайной ситуации и своевременной выработки правильных решений, направленных на организацию выполнения боевой задачи. Необходимость постоянного развития тактического мышления обусловлена обеспечением своевременной и быстрой оценки обстановки и корректировкой ранее принятых решений [2].

Постановку задачи перед исполнителями РТП осуществляет путем отдачи кратких, четких и ясных приказаний и распоряжений в форме приказа на выполнение действий. Приказ РТП является законом для его подчиненных и подлежит беспрекословному выполнению.

В случае внезапного изменения обстановки и невозможности своевременного получения распоряжения от РТП, командир, возглавляющий подразделение, должен действовать самостоятельно, проявляя творческую инициативу с последующим докладом РТП о своем решении.

Отсутствие приказаний РТП не может служить оправданием бездействия того или иного командира на своем участке.

В процессе управления силами и средствами на пожаре РТП должен организовать взаимодействие между подразделениями, т.е. согласование боевых действий по их месту и времени.

Сущность взаимодействия заключается в целенаправленной управленческой деятельности, согласованной по целям, задачам, месту, времени и способам действий подчиненных и органов управления.

Взаимодействие организуется с целью обеспечения полного и целенаправленного использования возможностей сил и средств для спасения людей, создания условий для тушения пожара в короткие сроки с наименьшим материальным ущербом.

Взаимодействие организуется по участкам работ, времени, задачам и способам их выполнения, прежде всего, в интересах подразделений, выполняющих основную боевую задачу.

Высокая боеготовность подразделений, а значит и органов управления, обеспечивает выполнение поставленных задач по тушению пожаров в любой момент и в самых сложных условиях обстановки, быструю их локализацию и последующую ликвидацию.

Основой поддержания боеготовности на высоком уровне составляет тактическая подготовка начальствующего состава. Тактическая подготовка – непрерывный процесс приобретения специальных знаний и практических навыков по управлению силами и средствами при ведении боевых действий, основывающихся на сочетании теории с практикой, использовании положительного опыта работы подразделений [2]. В процессе тактической подготовки, наряду с управленческими навыками, вырабатываются у начальствующего состава смелость и оперативность тактического мышления, от которых во многом зависит результативность боевых действий.

Немаловажную основу тактической подготовки составляет проведение тактико-специальных учений и занятий. В ходе подготовки и проведения которых необходимо уделять особое внимание на особенности организации управления и взаимодействия на пожаре, а также совершенствование тактического мышления и навыков начальствующего состава по управлению подразделениями, исполнению обязанностей в роли оперативных должностных лиц при ведении боевых действий. Отрабатываются действия работников оперативного штаба (РТП, тыла, связи, ответственного за технику безопасности), начальников боевых участков и их взаимодействие с администрацией службами и объекта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Боевой Устав органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь/ Приказ МЧС от 30.06.2017 № 185.
2. Рекомендации по тактической подготовке начальствующего состава органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям.

ПАРАМЕТРЫ ГОРЮЧЕСТИ ЖИДКОСТЕЙ И МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Мухамедгалиев Б.А., Жуманова С.Г., Худойназарова З.Ж.

Ташкентский архитектурно-строительный институт

Все горючие жидкости способны испаряться, и горение их происходит только в паровой фазе, находящейся над поверхностью жидкости. Количество паров зависит от состава и температуры жидкости. Горение паров в воздухе возможно лишь при определенной их концентрации. Наименьшая температура жидкости, при которой концентрация ее паров в смеси с воздухом обеспечивает воспламенение смеси от открытого источника зажигания без последующего устойчивого горения, называется температурой вспышки. При температуре вспышки не возникает стабильного горения, поскольку при этой температуре

концентрация смеси паров жидкости с воздухом не является устойчивой, что необходимо для такого горения. Количество тепла, выделенного при вспышке, недостаточно для продолжения горения, а вещество еще недостаточно нагрето. Для того чтобы воспламенить жидкость, нужен не кратковременный, а длительно действующий источник зажигания, температура которого была бы выше температуры самовоспламенения смеси паров этой жидкости с воздухом [1].

В соответствии со стандартами ШНК (СНиП) Республики Узбекистан [2] под горючей жидкостью (ГЖ) понимают жидкость, способную самостоятельно гореть после удаления источника зажигания и имеющую температуру вспышки выше +61° С (в закрытом тигле) или +66°С (в открытом тигле). Легковоспламеняющаяся жидкость (ЛВЖ) – это жидкость, способная самостоятельно гореть после удаления источника зажигания и имеющая температуру вспышки не выше +61°С (в закрытом тигле) или +66° С (в открытом тигле).

Температура вспышки является низшей температурой, при которой жидкость становится особо опасной в пожарном отношении, поэтому ее величина принята в основу классификации горючих жидкостей по степени их пожарной опасности. Пожаровзрывоопасность жидкостей может характеризоваться также температурными пределами воспламенения ее паров. Температура жидкости, при которой концентрация насыщенных паров в воздухе в замкнутом объеме способна воспламениться при воздействии источника зажигания, называется нижним температурным пределом воспламенения. Температура жидкости, при которой концентрация насыщенных паров в воздухе в замкнутом объеме еще может воспламениться при воздействии источника зажигания, называется верхним температурным пределом воспламенения.

Температурные пределы показывают, в каком интервале температур пары жидкости будут образовывать с воздухом горючие смеси. Температурные пределы воспламенения некоторых жидкостей приведены в табл.1.

Таблица 1

Температурные пределы воспламенения некоторых жидкостей: ацетон, бензин А-76, бензол керосин, этиловый спирт

Жидкость	Температурные пределы воспламенения, °С	
	нижний	верхний
Ацетон	-20°	+ 6°
Бензин А-76	-36	-7
Бензол	-14	+12
Керосин	+15	+44
Этиловый спирт	+11	+39

Для предотвращения пожаров и взрывов необходимо исключить возможность образования горючей и взрывоопасной среды, а также предотвратить появление в этих средах источников зажигания.

Для профилактики негативных последствий необходимо знание порядка проведения комплексных мероприятий:

1) обучение, в т.ч. распространение знаний о пожаробезопасном поведении (о необходимости установки домашних индикаторов задымленности и хранения зажигалок и спичек в местах, где образуются пары горючих жидкостей);

2) пожарный надзор, предусматривающий разработку государственных норм пожарной безопасности и строительных норм, а также проверку их выполнения;

3) обеспечение оборудованием и технические разработки (установка переносных огнетушителей и изготовление зажигалок безопасного пользования).

Здания предприятия и жилого сектора проектируются и строятся с учетом требований нормативных документов. Строительные конструкции должны обладать огнестойкостью, т. е. способностью сохранять свои рабочие функции при действии на них высоких температур. Для предотвращения распространения огня из одной части здания в другие устраиваются противопожарные преграды (стены, перегородки, перекрытия и др.), которые должны сохранять свою огнестойкость не менее 2,5 часов. В каждом здании предусматриваются пути эвакуации людей на случай возникновения ЧС. Эвакуационных выходов из здания с массовым пребыванием людей должно быть не менее двух. Кроме того, здания должны быть снабжены устройствами для удаления дыма при пожаре (специальные дымовые люки и пр.). между зданиями и строениями на территории учреждений предусматриваются противопожарные разрывы от 9 до 18 м. Это предотвращает переброску огня с одного здания на другое. В зданиях с массовым пребыванием людей исключается размещение взрывоопасного оборудования и устройств.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мухамедгалиев Б.А. Основы пожарной безопасности. Ташкент.: ТАСИ. 2019 г. – с. 340.
2. ШНК (СНиП) РУз. 02.004-04.

ХИМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ В ЗАМКНУТЫХ ОБЪЕМАХ ГАЗОКОМПРЕССОРНЫХ СТАНЦИЙ

Роевко В.В., Халиков Р.В.

ФГБОУ ВО Академия Государственной противопожарной службы МЧС России,
г. Москва

Национальная безопасность Российской Федерации неразрывно связана с устойчивым развитием нефтегазового комплекса. Среди объектов нефтегазового комплекса особое место занимают газокomppressorные станции, это связано с тем, что данные объекты напрямую связаны с не только объектами промышленности, но и с объектами социальной инфраструктуры.

Согласно проведенному анализу статистических данных в период с 2014 по 2019 гг. более 70 % пожаров газокompрессорных станций происходило в замкнутых объемах, а эффективность их тушения не превышала 57 % [1, 6]. Рассмотрим огнетушащие вещества, применяемые для тушения пожаров в замкнутых объемах газокompрессорных станций (рис.1).

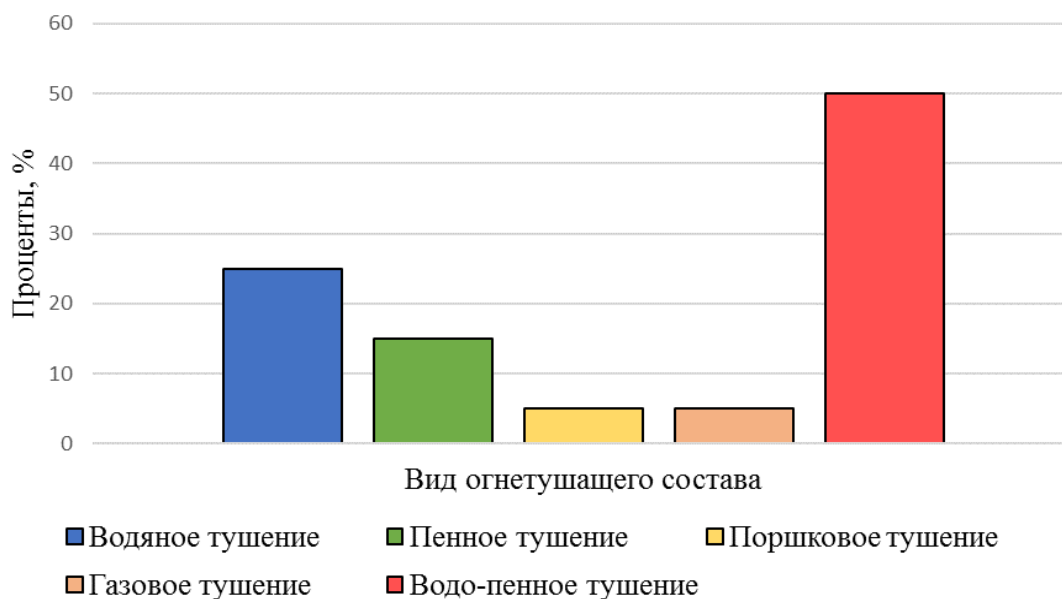


Рисунок 1 – Гистограмма вид огнетушащего вещества для тушения пожаров, происходящих в замкнутых объемах газокompрессорных станций (%)

Отмечаем, что более чем в половине случаев тушения пожаров в замкнутых объемах газокompрессорных станций используются водо-пенные растворы, это связано с тем, что в 75 % случаев пожаров горят масла газоперекачивающих агрегатов. Поэтому из существующих средств пожаротушения, имеющихся на вооружении подразделений пожарной охраны на данный момент наиболее подходящими являются водо-пенные растворы с пленкообразующими составами. Однако, их применение не создает условий для быстрой ликвидации горения.

При проведении лабораторных исследований в области применения пенообразователей с пленкообразующими составами для тушения пожаров жидких углеводородов были обнаружены неоднородные участки формирования пленки на поверхности горящего углеводорода, которые позволяют эффективно тушить только первые 6 минут после подачи. Основное время тушения (порядка 69 %) происходит посредством непосредственного участия охлаждающего воздействия водяной среды. Размеры капель воды, участвующих в тушении, на данном этапе составляют около 500 - 700 мкм [3, 4], что соизмеримо с размером капель из спринклерного оросителя системы автоматического пожаротушения. Среднеобъемную температуру среды реального пожара жидких углеводородов не изменить, однако возможно уменьшить диаметр капель водяной среды до размеров нескольких микрон, тем самым увеличить площадь теплового соприкосновения. Однако в таком случае необходимо рассматривать процесс тушения на ионном уровне, потому что при

введении в среды с подобной дисперсностью влияние на ионные процессы горения будет существенным.

Было определено, что для тушения пожаров в замкнутых объемах с использованием высокодисперсной среды целесообразно вводить ее при наступлении режима горения, при котором пожар регулируется вентиляцией (далее – ПРВ), то есть с 15 минуты пожара [5], с данного момента времени происходит резкое возрастание радикального состава смеси, начинается своеобразное пресыщение, энергии и неполярных растворителей достаточно для продолжения реакций цепного разветвления, но отсутствует поступления окислителя.

Указанными характеристиками дисперсности среды обладают тонкораспыленная и температурно-активированная вода [7]. Однако, актуальным является использование температурно-активированной воды для данного случая, так как ее дисперсность не ограничивается лишь наличием водяной среды, в ее основу входит и паровая среда. Это создает возможность торможения ионных процессов реакции горения и флегматизации зоны пожара.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пожары и пожарная безопасность в 2018 году: Статистический сборник. Под общей редакцией Д.М. Гордиенко. – М.: ВНИИПО, 2019, – 125 с.: ил. 42.
2. C. Balluff, W. Brotz, A. Schonbucher, D. Gock, N. Schie, Study of hazardous fires of liquid hydrocarbons as a contribution to the safety of chemical plants, Chem. – Ing. – Tech. 57 (1985) 823.
3. С.Г. Цариченко, В.А. Былинкин, С. М. Дымов и др. Руководство по определению параметров автоматических установок пожаротушения тонкораспыленной водой. – М.: ВНИИПО, 2004. [Электронный ресурс] // М-во Рос. Федерации по делам гражд. обороны, чрезвычайн. ситуациям и ликвидации последствий стихийн. бедствий (МЧС России), Федер. гос. учреждение «Всерос. ордена «Знак почета» науч.-исслед. ин-т противопожарной обороны» (ФГУ ВНИИПО МЧС России); [подгот. С.Г. Цариченко и др.]. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=19623015> (дата обращения 12.04.2020).
4. В.А. Матвеев, О.Ф. Орлов Определение динамической вязкости вещества в зависимости от давления и температуры [Электронный ресурс] // Вестник московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана. серия естественные науки 2009. № 3 (34). С. 116-118. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=12939032> (дата обращения 10.04.2020)
5. В.В. Азатян, И.А. Болодьян., В.Ю. Навценья, Ю.Н. Шебеко., А.Ю. Шебеко Роль реакционных цепей в критических условиях распространения пламени в разгах [Электронный ресурс] // Горение и взрыв. 2012. № 5 Т.5 С. 53-60. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21796931> (дата обращения 01.014.2020).
6. Р.В. Халиков Объемное тушение пожаров твердых углеводородов [Электронный ресурс] // Пожарная и техносферная безопасность: проблемы и пути совершенствования 2019. № 3 (4). С. 201-203. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=41579070> (дата обращения 10.04.2020).

7. В.В. Роечко, А.В. Пряничников, Е.Б. Бондарев Применение температурно-активированной воды для тушения пожаров турбинных масел на объектах теплоэнергетики. [Электронный ресурс] // Технологии техносферной безопасности. 2015. №4 (62). С. 84-93. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25846407> (дата обращения 01.04.2020).

ПРИМЕНЕНИЕ АВИАЦИИ И БЕСПИЛОТНОЙ ТЕХНИКИ ДЛЯ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ В ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЯХ

Романенко В.В., Жукалов В.И.

Гомельский филиал Университета гражданской защиты МЧС Беларуси

Высотные здания относятся к объектам с массовым пребыванием людей и, вместе со своим содержимым, представляют огромную материальную ценность. В связи с этим разного рода чрезвычайные ситуации, связанные с пожарами, взрывами, авариями в высотных зданиях, могут приводить к большим жертвам, материальному ущербу, весьма сильным общественным реакциям [1]. Все это определяет особое внимание к проблеме обеспечения безопасности людей и самих высотных зданий и сооружений в случае возникновения пожара.

К высотным зданиям относят здания 17 этажей и более. При такой высоте (более 50 м) боевое развертывание занимает большое время, подача стволов на верхние этажи трудновыполнима, а надежная работа насосно-рукавных систем при пожаре не гарантируется, так как для создания компактных струй на насосах необходимо поддерживать напор 100 м.вод.ст. и более, что требует использовать пожарные рукава только 1 категории.

Существует практика применения вертолетной техники для проведения спасательных операций. Так используемый в России вертолет Ка-32А1 [2] помимо спасения и эвакуации людей, транспортировки грузов способен производить тушение пожара в высотных зданиях, подавая воду горизонтальной гидравлической пушкой с расходом 40 л/с на расстояние 45 м. Емкости для воды объемом 3000 л, расположенной на борту, не всегда достаточно, чтобы снизить интенсивность горения и распространение пламени. Поэтому воду можно подавать от передвижной пожарной техники непосредственно к вертолету по рукавной линии (рис. 1).

Благодаря соосной схеме расположения несущих винтов вертолет может висеть на максимально близком расстоянии от очага возгорания в условиях нестабильных воздушных потоков и эффективно бороться с огнем на верхних этажах высотных зданий. Вместе с тем, данный способ тушения пожаров является высокочрезвычайно затратным и не всегда экономически целесообразным. Применение такой техники оправдано только в случае тушения крупных пожаров.

В последнее время активное развитие в различных сферах деятельности человека получили беспилотные летательные аппараты. В частности,

беспилотные аппараты на подобии самолетов способны сбрасывать воду и другие огнетушащие вещества на очаг возгорания, но для тушения пожаров в зданиях неприменимы. Для этой цели некоторые компании [3] разрабатывают беспилотники вертолетного типа. Такие мультикоптеры способны подавать воду в очаг возгорания в условиях плотной застройки и труднодоступных местах, куда пожарный вертолет и спасатели-пожарные не смогут добраться в короткое время.

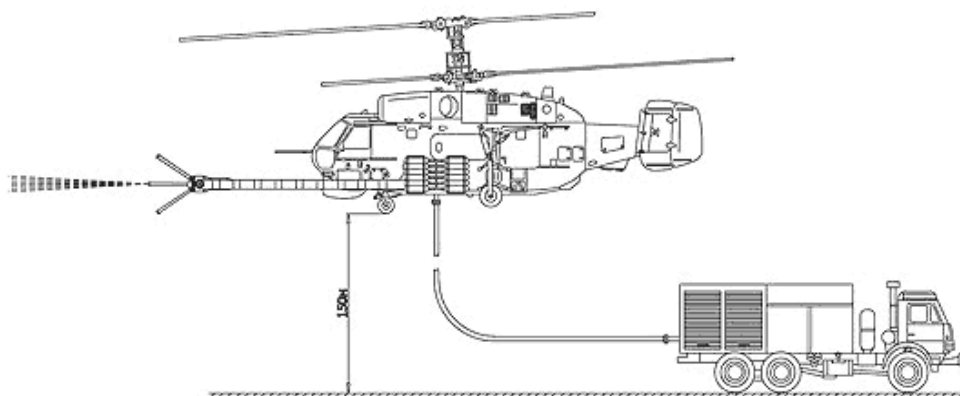


Рисунок 1 – Схема насосно-рукавной системы для тушения пожара от пожарного вертолета

Огромным преимуществом в использовании беспилотных летательных аппаратов при тушении пожаров на высоте будет являться быстрота подачи огнетушащего вещества, т.к. произвести взлет и посадку мультикоптер способен с прилегающей к горящему зданию автомобильной парковки или другой площадки. Подача же воды к пожарному стволу мультикоптера возможна от насоса высокого давления пожарной автоцистерны на специальную катушку с облегченным шлангом.

Основные технические характеристики таких беспилотных летательных аппаратов должны обеспечивать:

способность поднять линию для подачи огнетушащих веществ на большую высоту;

точное зависание в воздухе в условиях воздействия воздушных потоков и реактивной составляющей пожарной струи, подаваемой через насадок пожарного ствола;

съемку места пожара для корректировки точности подачи огнетушащих веществ в очаг возгорания и оценки складывающейся обстановки;

длительность работы двигателей от аккумуляторных батарей в условиях низких температур и т. д.

Очевидно, что такая техника в дальнейшем должна получить широкое распространение в крупных городах и способствовать снижению ущерба от возникающих пожаров в высотных зданиях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Случаи пожаров в высотных домах в мире. – Режим доступа: <https://tass.ru/info/4336687>. – Дата доступа: 30.04.2020.

2. Пожарный вертолет Ка-32А1. – Режим доступа: <http://airwar.ru/enc/uh/ka32a1.html>. – Дата доступа: 30.04.2020.
3. Пожарные дроны, беспилотные авиационные системы для тушения пожаров — перспективы использования. – Режим доступа: <https://firecenter.ru/2426>. – Дата доступа: 30.04.2020.

ЛИКВИДАЦИЯ ПОСЛЕДСТВИИ ГОРЕНИЯ ДРЕВЕСИНЫ

Рустамов У.И., Абдукадиров Ф.Б., Касимов Э.У.

Ташкентский архитектурно-строительный институт

Выход летучих составляющих облегчается в крупных щелях поленьев и особенно бревен при пожарах: языки пламени рвутся в первую очередь из щелей. Подогревать тлеющую поверхность можно и внешним инфракрасным источником («отражательные» панели в пламенных печах), и пламенем другого полена или другого участка полена, что в принципе и обуславливает распространение огня по дровам. Так, вертикально расположенная спичка (полено) схватывается огнем лучше, если первичное пламя расположено снизу.

Вместе с тем, в режиме увядания тления (при прекращении подачи воздуха или при охлаждении) именно щели и промежутки между поленьями становятся источниками дымления, поскольку в них дольше всего сохраняется высокая температура и высокая скорость пиролиза, хотя кислорода для сгорания горючих газов именно в них в первую очередь уже не хватает.

Поэтому дольше всего дымят при тлении глубоко «изъеденные» расщелины (трещины) в обугленном слое древесины (обычно расположенные поперек полена), причем дымление происходит белым дымом и черным (чадом) одновременно. Особенно долго дымят так называемые «головешки» – витиеватые сучки древесины. Переход от интенсивного пламенного горения к тлению часто происходит отнюдь не просто: при сокращении скорости подачи воздуха в печь, пламя вовсе не увядает, переходя в тление, а наоборот, сначала неожиданно удлиняется, языки пламени «растут», охватывая весь топливник и «залезая» даже в дымоход. Пламя начинает «реветь», возникает обманчивое ощущение огромной мощности пламени. Печь «трясется от огня», но стенки печи при этом вовсе не разогреваются, а остывают, поскольку мощность тепловыделения все-таки определяется скоростью подачи воздуха. Причина явления в том, что массивные долго остывающие поленья продолжают выделять горючие газы, но те из-за нехватки кислорода не могут быстро сгореть, «мечутся» по топливнику в те стороны, куда еще проникает (или сохраняется) кислород (за счет воспламенений случайно образующихся горючих смесей). При наблюдениях за работой печей часто возникает вопрос, почему цвет пламени не столь уж сильно зависит от количества подаваемого воздуха. Казалось бы, сажистые частицы должны были бы гореть (светиться) при полностью открытых заслонках печи значительно ярче, вплоть до белого

цвета (впрочем, также и угли). Ну, во-первых, чем меньше размер горячей в воздухе частицы, тем меньше ее температура может отличаться от температуры воздуха. Это закон природы, следующий из уравнения теплопроводности для частицы, горячей в воздухе. Поэтому горящие сажистые частицы, имея размеры 1 мкм и меньше, всегда имеют точно такую же температуру, как и окружающий их газ. Если мелкие частицы, не успев сгореть в пламени, попадают в холодный воздух, то тотчас охлаждаются, поликонденсируются и превращаются в черный дым (или сизый дымок). Поэтому, когда мы погружаем в пламя парафиновой свечи металлическую чайную ложку, то снижение температуры пламени и появление дымления обусловлено не только прямым контактным охлаждением, но и ограничением поступления кислорода в пламя. В заключение отметим, что понятия температур воспламенения и самовоспламенения древесины весьма неопределенны и даже более условны, чем в случае жидкостей, поскольку при воспламенении древесины мы имеем дело со взаимодействием воздуха сразу с тремя фазами: твердой, жидкой и газообразной. Наиболее простой случай для анализа явлений воспламенения – смесь горючего газа с воздухом. Для каждого горючего газа имеется вполне определенная область концентрации газа в воздухе, когда смесь может воспламениться. Эта область концентрации называется концентрационными пределами распространения пламени или, как говорили раньше, концентрационными пределами воспламенения (КПВ). Если концентрация (содержание) горючего газа в смеси ниже нижнего концентрационного предела воспламенения (взрываемости) НКПВ, то смесь не может воспламениться (с выделением пламени и с существенным повышением температуры). Ясно, что основной преградой к воспламенению горючих газов пиролиза древесины (с появлением пламени) является их низкая концентрация в воздухе над древесиной. Причем воспламеняются в первую очередь сложные соединения, но отнюдь не водород и окись углерода. У горючих жидкостей различают температуру вспышки (при которой над поверхностью жидкости достигается НКПВ паров и возможна кратковременная вспышка от внешнего источника зажигания, но поддержание горения оказывается в дальнейшем невозможным из-за малой скорости поступления паров из жидкости в воздух), температуру воспламенения (при которой пары воспламеняются от внешнего источника и продолжают гореть) и температуру самовоспламенения (при которой пары воспламеняются и горят самостоятельно без внешнего источника воспламенения). Температуры вспышки очень низки. Так, температура вспышки скипидара всего 34°C, но никаких вспышек паров над теплой древесиной от внешнего источника (например, спички) никогда не наблюдалось. Это означает, что скипидар в древесине находится в соединениях, разрушающихся лишь при пиролизе.

У горючей же древесины обычно различают температуру воспламенения летучих (газообразных продуктов пиролиза) и температуру самовоспламенения обугленного слоя (твердых продуктов пиролиза). Температура самовоспламенения обугленного слоя (и фактически древесины, поскольку древесина при температурах самовоспламенения уже имеет обугленный слой),

более информативна, поскольку определяет пожарную опасность древесины как конструкционного материала и легкость зажигания древесины как топлива. Считается, что древесный уголь древесины разных пород самовоспламеняется на воздухе при 300-470°C, однако при очень длительном нагреве древесины в связи с возможностью образования ультрамелкой сажи на поверхности древесины (пирофорного угля) может наблюдаться самовоспламенение уже при 140°C.

ПЛАНИРОВАНИЕ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ МЧС РОССИИ НА ОСНОВЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ

Сапелкин А.И.

ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет государственной
противопожарной службы

В настоящее время крупные города растут, плотность застроек и поток автотранспорта стремительно увеличиваются, что создает проблемы при ликвидации аварий и ЧС. В целях повышения оперативности при ликвидации аварий подразделениями МЧС России необходимо разумное планирование при их размещении в соответствии с окружающей территорию пожароопасными и взрывоопасными объектами. Для этого необходимо, условно разбить территорию города на отдельные зоны влияния или зоны близости, в зависимости от весового коэффициента, вычисляемого исходя из характеристик подразделений МЧС (укомплектованности средствами пожаротушения, подготовки личного состава и т. д.) и концентрации, удаленности и важности объектов.

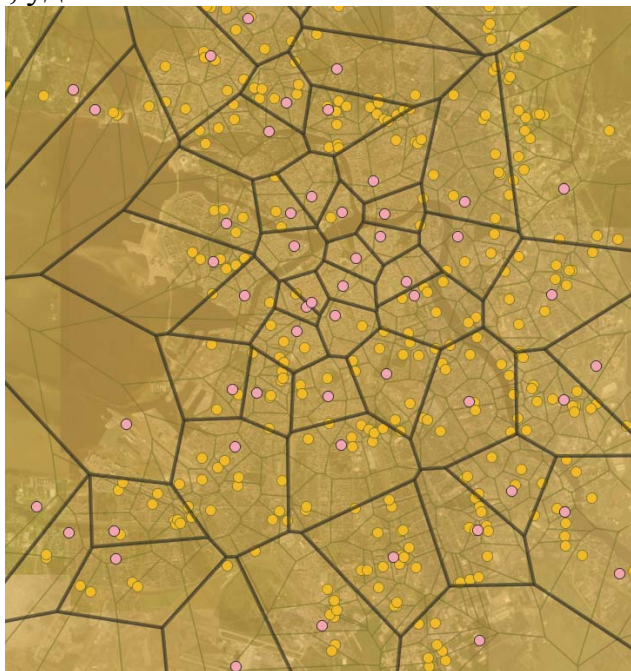


Рисунок – Диаграмма Вороного, «красная точка» – места расположения
ПЧ МЧС России по городу Санкт-Петербургу, «желтая точка» –
места расположения АЗС

На рисунке 1 приводится пример решения данной проблемы с использованием алгоритма триангуляции на основе диаграммы Вороного [1-4] в ГИС для г. Санкт-Петербурга. Данные о расположении АЗС и ПЧ МЧС России взяты с Яндекс.Сервиса [5].

Из диаграммы видно, что в центре города сосредоточено большое количество ПЧ МЧС России, чем на окраинах города, но при этом число АЗС в центре меньше, чем на окраинах города. Отсюда следует, что подразделения МЧС России, находящиеся вблизи объектов нефтегазовой отрасли (АЗС, резервуары, автоцистерны и другие) должны быть наиболее подготовленными для ликвидации аварии на данных объектах. Также диаграмма Вороного, в зависимости от размеров области и плотности объектов застройки, позволяет определить нагрузку на ПЧ МЧС России. Аналогичным образом данный алгоритм применяется для разделения зон с взрывоопасными объектами, например, резервуаров предназначенных для хранения углеводородов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кошкарёв А.В., Тикунов В.С. Геоинформатика. М.: Картгеоиздат-Геодезиздат, 1993. 213 с.
2. Препарата Ф., Шеймос М. Вычислительная геометрия: Введение / Пер. с англ. М.: Мир, 1989. 478 с.
3. Скворцов А.В., Мирза Н.С., Алгоритмы построения и анализа триангуляции. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2006. – 168 с.
4. Скворцов А.В. Триангуляция Делоне и ее применение. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2002. 128 с.
5. Информационный ресурс Яндекс Карты. [Электронный ресурс]: Общая информация. Режим доступа: <https://www.yandex.ru/maps/> (дата обращения: 30.04.2020 г.).

СИСТЕМА ПОИСКА И СПАСЕНИЯ КОСПАС-САРСАТ

Симинский Д.Л., Тихонович В.М.

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

Коспас-Сарсат – это международная спутниковая поисково-спасательная система, разработанная для оповещения о бедствии и местоположении персональных радиобуев (Коспас) и радиобуев, установленных на судах и самолетах в случае аварийных ситуаций (Сарсат) [1]. В создании системы принимали участие СССР, США, Канада и Франция. Создавалась система в 1978-1987гг., и в 1987 году по постановлению правительства часть системы Советского Союза была запущена в эксплуатацию. В систему входят 42 участника:

– 4 Стороны Соглашения, предоставляющие космический сегмент Системы (Канада, Россия, Франция, США);

- 26 Государств, предоставляющие наземный сегмент Системы;
- 10 Государств-пользователей;
- 2 организации – представители услуг наземного сегмента.

Система Коспас-Сарсат предоставляет для сил поиска и спасания (SAR) аварийные сообщения и информацию о местоположении по всему миру морских, авиационных и наземных пользователей, попавших в бедствие.

В состав системы входят (рисунок 1):

1. Спутники низкоорбитального сегмента (LEOSAR), спутники геостационарного сегмента (GEOSAR) и спутники среднеорбитального сегмента (MEOSAR), которые обрабатывают и/или ретранслируют сигналы, передаваемые аварийными радиобуями.

2. Наземные станции приема и обработки информации (СПОИ), называемые также «локальными терминалами пользователей» (LUT), которые обрабатывают сигналы спутников с целью определения местоположения радиобуев.

3. Координационные центры системы (КЦС), также называемые центрами управления работой системы (MCC), которые распределяют информацию о бедственных ситуациях органам SAR.



Рисунок.1

Аварийный радиобуй – это небольшой радиопередатчик, который передает, аварийную информацию о местоположении, если буй был активирован, в бедственной ситуации. Спутники обрабатывают, хранят и передают данные от радиобуя, определяется местоположение бедствия, которое передается службам спасания.

Радиобуи с радиочастотной полосой 406 МГц разделяются на: передатчик-указатель (АРМ), который используются в самолете, Аварийный Радиобуй (АРБ), предназначенный для использования на борту морского судна, Персональный Радиобуй (ПРБ), предназначенный для человека, также иногда ПРБ находится на борту самолета или судна.

Старые модели радиобуев передают только устаревший аналоговый сигнал на частоте 121,5 МГц или 243 МГц, система КОСПАС-САРСАТ детектирует и определяет местоположение только радиобуев 406 МГц [2] (рисунок 2). 1 февраля 2009 г. была прекращена спутниковая обработка сигналов 121,5/243 МГц., Коспас-Сарсат не ведет непрерывный процесс наблюдения и регистрации параметров объекта этих частот. Старые модели

радиобуев используются для обнаружения только недалеко находящихся самолетов, судов или спасателей.



Рисунок. 2

Международная система Коспас-Сарсат поддерживает сеть спутников и наземных сил и средств, чтобы получить сигнал об опасности с радиобуев с радиочастотной полосой 406 МГц и маршрут оповещения в соответствующие органы в более чем 200 стран и территорий. Поскольку маяк может передавать сигнал со всего мира, каждый маяк должен быть зарегистрирован посредством чего последовательный номер EPIRB, вместе с любой другой уместной информацией, включается в соответствующую базу данных регистрации. Информация, кодируемая в EPIRB сообщении, включает информацию относительно определенного местоположения в базе данных.

Особенно важно, чтобы власти быстро информировали органы регистрации о любых изменениях, воздействующих на информацию, данную на картах регистрации. Таких, как изменение судна, изменение собственника, потери, воровство и т. д. [3]. По состоянию на сегодняшний день аварийных радиобуев по всему миру насчитывается более чем 1 600 000 штук.

Система Коспас-Сарсат включает в себя два типа спутников [4]:

1. Спутников на низких высотах околоземной орбиты (НОО), которые образуют систему НССПС (низкоорбитальные спутники системы поиска и спасения).

2. Спутники на геостационарной орбите Земли (ГЕО), которые образуют систему ГССПС (геостационарные спутники системы поиска и спасения).

НССПС в локальном режиме: когда на спутник поступают сигналы с частотой 406 МГц, бортовой процессор обработки сигналов поиска и спасения (ПОСПС) выделяет цифровые данные из сигнала радиобуя, измеряет Доплеровский сдвиг частоты и синхронизирует информацию. В результате формируются цифровые данные для передачи на любую НИОСПОИ в зоне видимости спутника. Параллельно данные запоминаются на борту спутника для последующей их передачи и обработки в глобальном режиме.

Глобальный режим дает дополнительное преимущество перед местным режимом в отношении времени передачи аварийного сообщения. Поскольку

сообщение радиобуя запоминается в памяти спутника при первом его проходе, когда радиобуй обнаружен, время ожидания не зависит от того, когда спутник достигнет одновременной зоны видимости с НИОСПОИ и радиобуем. В результате этого время для выдачи аварийного сообщения может быть значительно снижено.

Таким образом система КОСПАС-САРСАТ наглядно показывает, что элементы системы ГССПС и НССПС дополняют друг друга. К примеру, система ГССПС может подать почти мгновенный сигнал бедствия в зоне видимости геостационарного спутника, в то время как система НССПС:

- покрывает полярные районы (которые находятся вне видимости геостационарных спутников);

- может рассчитать положение аварии с использованием метода Доплеровского определения координат;

- поскольку спутники постоянно находятся в движении по отношению к радиобую, то система НССПС менее чувствительна к препятствиям, которые могут блокировать сигнал радиобуя в данном направлении.

В будущем система Коспас-Сарсат будет включать новый тип спутника в среднесрочной высоте околоземной орбите (МЕО) из которых будет формироваться система СССПС. Система СССПС включит в себя все преимущества существующих систем НССПС и ГССПС и исключит их сегодняшние множественные ограничения путем ретрансляции аварийных сообщений радиобуя и одновременным вычислением его местоположения в любом районе планеты практически в момент получения аварийного сигнала. Также система СССПС позволит предоставить опцию, «обратной связи» в направлении радиобуя. Одна из функций обратной связи – это уведомление находящегося в бедствии человека в том, что его аварийное сообщение получено.

ЛИТЕРАТУРА

1. Википедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Коспас-Сарсат>. – Дата доступа: 15.04.2020.
2. Cospas-Sarat.Int [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cospas-sarat.int/en/18-frontpagearticles/603-what-is-a-cospas-sarsat-beacon>. – Дата доступа: 21.04.2020.
3. Космическая система для поиска судов в бедствии Коспас-Sarsat [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.dom-spravka.info/_mobilla/ss_kss.html. – Дата доступа: 21.04.2020.
4. ФГУП «Морсвязьспутник» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.marsat.ru/cospas-system-organization>. – Дата доступа: 21.04.2020.

ПОРЯДОК ОРГАНИЗАЦИИ ПРОВЕДЕНИЯ КОМПЛЕКСНЫХ УЧЕНИЙ С ОРГАНАМИ УПРАВЛЕНИЯ И СИЛАМИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Стасюк Р.С.

Практически ежедневно в различных уголках нашей страны возникают чрезвычайные ситуации, это сообщения в средствах массовой информации о катастрофах, стихийных бедствиях, очередной аварии.

Успешное решение задач обеспечения безопасности при возникновении лесных пожаров в значительной степени зависит от уровня подготовки руководящего состава органов управления.

Данные обстоятельства вызывает необходимость постоянного совершенствования форм и методов подготовки руководителей различного уровня. В целях проверки уровня подготовки руководителей, должностных лиц и работников республиканских органов государственного управления, объединений, подчиненных Правительству Республики Беларусь, местных исполнительных и распорядительных органов, организаций, общественных объединений и населения в области защиты от чрезвычайных ситуаций является проводятся комплексных учений:

- на территориальном и местном уровнях – один раз в 5-7 лет, продолжительностью до 3-х суток;

- на объектовом уровне – один раз в 3 года, продолжительностью до 2 суток.

Комплексные учения проводятся в целях достижения высокой слаженности в работе руководящего состава, органов управления, формирований гражданской обороны, рабочих и служащих организаций по ликвидации последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, восстановлению их жизнедеятельности и ведению гражданской обороны. Совершенствования приемов и способов защиты людей в чрезвычайных ситуациях, возникающих в мирное и военное время и повышения устойчивости работы организаций.

Тренировки по аварийным ситуациям проводятся с целью приобретения практических навыков и способности персонала самостоятельно, быстро и технически грамотно действовать при возникновении ЧС, применяя правила технической эксплуатации и техники безопасности.

Учения предусматривают решения следующих задач;

- проверка способности персонала правильно воспринимать и анализировать информацию о произошедшей чрезвычайной ситуации;

- принятие оптимального решения по ликвидации чрезвычайной ситуации посредством определенного действия или отдачи конкретных распоряжений;

- обеспечение формирования четких навыков принятия оперативных решений в любой обстановке;

- в наиболее короткое время, разработка организационных мероприятий, направленных на повышение уровня профессиональной подготовки персонала.

Эффективность учений зависит от актуальности темы, качества разработки плана проведения, подготовки участников и необходимых средств для проведения тренировки, степени приближенности условной чрезвычайной ситуации к реальной, правильной и объективной оценки действий участников и разбора тренировки.

Опыт показывает, что на комплексных учениях объекта наряду с отработкой задач, предусмотренных планами гражданской обороны, следует также изучать и изыскивать пути решения проблем, связанных с повышением эффективности и надежности мероприятий по обеспечению защиты населения и территорий в условиях чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, обеспечением устойчивой работы объектов экономики в военное время, совершенствованием средств и методов руководства проведением мероприятий гражданской обороны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Закон Республики Беларусь от 5 мая 1998 г. «О защите населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера» (Нац. реестр правовых актов Республики Беларусь 20 марта 2001 г. N 2/673).
2. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 10 апреля 2001 г. № 495 «О Государственной системе предупреждения и ликвидации ЧС» (Нац. реестр правовых актов Республики Беларусь, 18 апреля 2001 г. N 5/5713).
3. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 23 мая 2013 г., № 413 «Об утверждении положения о порядке обучения руководителей и работников республиканских органов государственного управления, иных государственных организаций, подчиненных Правительству Республики Беларусь, местных исполнительных и распорядительных органов, организаций независимо от форм собственности и населения в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и гражданской обороны, а также граждан, которыми комплектуются специальные формирования органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям по мобилизации». (Нац. реестр правовых актов Республики Беларусь. – 2013. – 5/37316).
4. Постановление Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 8 июля 2019 г. № 45 «О порядке организации и проведения учений и тренировок» (Нац. реестр правовых актов Республики Беларусь 23 июля 2019 г. N 8/34354).

ОСОБЕННОСТИ БОЕВЫХ ДЕЙСТВИЙ ПРИ РАБОТЕ НА ЧС С УЧАСТИЕМ АВТОМОБИЛЕЙ РАБОТАЮЩИХ НА ГАЗУ

Тихонович В.М., Симинский Д.Л.

Филиал ИППК УГЗ МЧС Республики Беларусь

Биогаз – это метан, получаемый в результате сбраживания сельскохозяйственных культур, также биогаз образуется в качестве побочного продукта на очистных сооружениях. Этот газ содержит примерно от 50 до 97 процентов метана, остальное – диоксид углерода. Получаемый в процессе обработки метан используется для заправки транспортных средств, работающих на биогазе.

Природный газ – это метан, который выкачивается из земли или морей, как нефть, является ископаемым топливом и не считается таким же экологически чистым как биогаз. Содержание метана в нем составляет около 90 процентов, остальные 10 процентов состоят из других углеводородов (например, этана, пропана и бутана), которые дают природному газу более высокое содержание энергии, по сравнению с биогазом.

Сегодня все автомобили, работающие на метане, имеют альтернативное топливо, как правило, бензин, а это значит, что у них есть один или несколько баллонов для заправки газа (рисунок 1в), а также бак для обычного топлива. Газовые системы более или менее идентичны во всех моделях автомобилей, работающих на метане. На заправочном соединении установлен обратный клапан, который предотвращает выход газа (рисунок 1а). Затем газ попадает в газовый баллон. Такой баллон, как правило, вмещает около 30-40 литров (геометрический объем), и он имеет прочную конструкцию, так как должен выдерживать давление 230 бар.



а



в

Рисунок 1 – Общий вид газовых баллонов и заправочного устройства

При работе на ЧС с участием автомобиля работающего на газу следует обратить внимание:

- является ли это транспортное средство, работающим на газу;
- заглушить двигатель, если он работает, при этом электромагнитные клапаны, препятствующие потоку газа из баллонов, также закроются;
- на наличие звукового шума, который может указывать на утечку газа (это происходит из-за высокого давления в газовом баллоне);
- если утечка газа обнаружена, то как можно быстрее необходимо эвакуировать пострадавших и дать газу свободно выйти, пока баллон полностью не опорожнится;
- газовые трубы, как правило, прокладываются по днищу автомобиля, поэтому двери или крыша могут быть демонтированы без риска повреждения труб. Тем не менее, необходимо избегать разрезаний в нижней части кузова (например, под дверями).

При пожаре необходимо помнить следующее:

- тушить огонь традиционным способом, если огонь отсутствует в багажном отделении автомобиля или рядом с ним (где хранятся газовые баллоны);
- пожар в багажном отделении может означать, что сработал предохранитель или существует опасность его срабатывания. Если есть реактивное пламя, то, скорее всего, сработал предохранитель, и баллон вскоре полностью опустеет;
- газ будет продолжать выходить, даже если пламя от сработавшего предохранителя успешно погашено, существует большой риск взрыва, если газовое облако загорится, поэтому лучше по возможности дать газу выгореть;
- даже если газ сгорел, трубы все равно могут содержать газ под избыточным давлением;
- большинство газовых автомобилей также имеют бензобак;
- при тушении автомобиля на газе существует большая вероятность взрыва, поэтому необходимо оградить место проведения работ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дунбар, Я. Техника спасения из автомобилей / Я.Дунбар. – [Б. м.]: Holmatro. – 256с.

РАСЧЕТ БЕЗОПАСНЫХ РАССТОЯНИЙ МЕЖДУ РЕЗЕРВУАРАМИ ПРИ ПОЖАРАХ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

Хабибуллаев А.Ж., Алимбетов А.А., Мухамедгалиев Б.А.

Каракалпакский государственный университет

Узбекистан в своем социально-экономическом развитии большое значение уделяет развитию областей промышленности, связанной с добычей и переработкой нефти. В связи с увеличением объемов хранения нефти и

нефтепродуктов, опасность современных технологических процессов в нефтяной и нефтеперерабатывающей промышленности непрерывно возрастает. Доля нефти и газа среди первичных энергетических источников возросла до 70%. Энергонасыщенность современных объектов стала колоссальной: типовой нефтеперерабатывающий завод мощностью 10-15 млн. т/год сосредотачивает на своей площадке от 300 до 500 тыс. тонн углеводородного топлива, энергетическое содержание которого эквивалентно 3-5 мегатоннам тротила. Растут единичные мощности технологических аппаратов, количества находящихся в них опасных жидкостей [1]. Не смотря на осуществления обширного комплекса мероприятий по предупреждению пожаров на объектах нефтегазового комплекса, периодически общество потрясает информация о таких чрезвычайных ситуациях в мире. Потому что, пожары, происходящие на объектах, связанных с хранением, транспортировкой, переработкой углеводородного сырья наносят большой социально экономический и экологический ущерб, нередко влекут за собой травматизм и гибель людей. Одной из самых больших катастроф на хранилище сжиженного нефтяного газа компании «Памекс», в пригороде мексиканской столицы Мехико произошла в ноябре 1984 года. Погибло 554 человека, свыше 3000 получили ожоги и травмы. 350 тысяч человек было эвакуировано из опасной зоны. Во время пополнения запасов сжиженного нефтяного газа произошла утечка газа. Газовое облако быстро распространилось над территорией хранилища и за его пределами, достигнув ближайших жилых домов. Причину его воспламенения установить не удалось. Последовали сильные взрывы. Обломки металлов и целые цистерны разлетались на расстояние 1000-2000 метров, разрушая дома, убивая и калеча людей [2].

При взрыве газовоздушного облака на железнодорожном перегоне в Башкирии 1989 году в катастрофу попали два пассажирских состава. В результате взрыва и пожара углеводородов, истекавших из поврежденного газопровода, погибло и пострадало от ожогов более 1000 человек, оказавшихся непосредственно в зоне горения. Поэтому одним из направлений противопожарной защиты данного рода объектов является нормирование безопасных расстояний.

Нормированию противопожарных разрывов в резервуарных парках посвящено большое количество исследований. Первые работы в этой области выполнены в начале 70-х годов Б.И. Грушевским и А.Х-С. Измаиловым [3]. В основу разработанного метода обоснования величины противопожарных разрывов положена классическая теория теплообмена излучением. Считается, что конвективной составляющей теплового воздействия можно пренебречь. Доля тепловой энергии, передаваемой конвекцией в условиях штиля, составляет в среднем около 1 %.

С точки зрения безопасности наиболее важным параметром пожаров на резервуарах с горючими жидкостями является тепловое излучение от пламени на близкорасположенное технологическое оборудование.

Излучательная способность (тепловая мощность) пламени открытого пожара представляет собой количество энергии, выходящей за единицу

времени с единицы поверхности «лепестка» пламени в форме радиационного теплообмена. Поэтому эта величина зависит от расположения элементарной площадки на внешней поверхности области термохимической реакции (зоны горения), динамики самого процесса, внешних гидродинамических воздействий на пламя и ряда других явлений.

Пламя жидких углеводородов относится к типу диффузионных, в которых скорость процесса сгорания определяется в основном факторами гидродинамического порядка, то есть сильно зависит от интенсивности воздушных потоков к пламени. В пределах противопожарных разрывов между резервуарами или между горящим резервуаром и рядом расположенными зданиями и сооружениями необходимо использовать модель поверхностно-объемного излучателя. В модели поверхностно-объемного излучателя считается, что источником энергообразования является весь объем реагирующих газов, в котором одновременно протекают процессы излучения и поглощения, а внешний радиационный теплообмен происходит с поверхности геометрического приближения, причем исследователи данной проблемы не были единодушны в выборе геометрической фигуры источника излучения. Эти данные учтены в методике определения плотности падающего теплового потока от факела горящего нефтепродукта при условиях ветрового воздействия для любого соотношения «пламя-объект». Кроме того знания о величине «угла перелива пламени» имеет большое значение для проектирования колец орошения (охлаждения) резервуара при пожаре. При пожаре в резервуарном парке, объектами, тепловое воздействие на которые может вызвать осложнение обстановки, являются рядом расположенные резервуары, здания и сооружения, люди. Кроме того, используя эту программу, представляется возможным исследовать закономерности распределения тепловых потоков и при других крупных открытых пожарах. Таким образом, на основе вышеприведенных информации можно сделать соответствующее заключение, о положительном эффекте правильного проектирования расстояний между резервуарами в нефтехранилищах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Национальный доклад Госкомприроды РУз. 2018 г. Ташкент. С.23-25.
2. [www:pttt.Environment.com](http://www.pttt.Environment.com).
3. Грушевский Б.И, Измаилов А.Х-С. Нормирование противопожарных разрывов в резервуарных парках. М.: Химия. 2012. С.342.

Секция 2

ПОЖАРНАЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И ОБОРУДОВАНИЕ

ПЕРЕНОСНЫЕ ПОЖАРНЫЕ ДЫМОСОСЫ

Александров Д.В., Демьянов В.В.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

Пожарный дымосос предназначен для удаления огнетушащих веществ (газ, порошок, аэрозоль), снижения токсичности в помещении, снижения температуры помещения и уменьшении концентрации дыма в помещениях во время тушения пожара. Пожарные дымососы – это устройство, оборудованное вентилятором и предназначенное для нормализации воздушной среды при пожаре в помещениях путем подачи воздуха или удаления продуктов горения, а также для получения высокократной пены и транспортирования ее по рукавам к очагу пожара.

Пожарные дымососы разделяются на: переносные, передвижные и прицепные. Переносные пожарные дымососы имеют конструктивное исполнение и массу, позволяющие осуществлять их переноску одним или двумя спасателями.

В зависимости от привода вентилятора переносные дымососы условно делят на дымососы с: электроприводом, мотоприводом и гидравлические.

ДПЭ – дымосос переносной с электродвигателем (центробежный вентилятор).



ДПМ – дымосос переносной с мотодвигателем (осевой турбированный вентилятор). Дымосос с мотодвигателем позволяет его как переносить, так и перемещать на колесах.

ДПГ – дымосос переносной гидравлический (осевой турбированный вентилятор):



Дымосос переносной гидравлический позволяет использовать его как для подачи пожарного ствола первой помощи для звена ГДЗС, а также подавать пену от пеногенерирующей установки ПГУ-120.



Одной из особенностей всех пожарных дымососов есть тот факт, что с их помощью можно подавать пену высокой кратности.

Создание дымососами безопасных условий при тушении пожара:

- удаление (отсос) и последующий выброс дыма наружу. Данный вариант применяется, как правило, при удалении воздуха из верхней точки помещения;
- нагнетание свежего воздуха в задымленное помещение; осуществляется, как правило, в нижнюю точку помещения при открытых верхних проемах. Данный способ рационально применять при высоте помещений до 6 м;
- одновременное удаление задымленного и нагнетание свежего воздуха при применении нескольких дымососов.

Общие требования, предъявляемые к дымососам, сводятся к следующему. Они должны создавать такую кратность обмена воздуха, чтобы по мере удаления дыма обеспечивалась нормальная концентрация кислорода в помещении и количество вредных газов снижалось до безопасных концентраций. Если в горящем помещении концентрация кислорода менее 16%, то применение дымососов, работающих на подачу воздуха, способствует ее повышению.

Анализ использования дымососов на пожарах показывает, что нагнетание свежего воздуха в помещение является более эффективным по сравнению с отсосом загазованного. Применение комбинированного способа управления газовыми потоками при помощи дымососов позволяет снизить температурные воздействия нагретых газов и продуктов горения на человека, но не только в горящем и смежных с ним помещениях, но и на основных путях эвакуации.

ЛИТЕРАТУРА

1. НПБ 301-2001. Техника пожарная. Дымососы переносные пожарные. Общие технические требования. Методы испытаний.
2. СТБ 1899-2008. Дымососы переносные. Общие требования и методы испытаний.
3. <https://ru.m.Wikipedid.org>.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОБИЛЬНЫХ ТРЕНАЖЕРОВ ДЛЯ ТРЕНИРОВОК СПАСАТЕЛЕЙ-ПОЖАРНЫХ

Бабич В.Е.

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

Поддержание требуемого уровня подготовленности работников пожарных аварийно-спасательных постов и частей работе с аварийно-спасательными инструментами возможно за счет применения малогабаритных тренажерных комплексов, изготовление которых является финансово не затратным, не требующим постоянного использования стационарных учебных площадок. Для этих целей считаем целесообразным применение малогабаритных, в том числе и переносных тренажеров. Ниже приведем основные виды тренажеров, размещение которых целесообразно в подразделениях ОПЧС МЧС Беларуси.

Тренажер вскрытия входной двери (отработка навыков бензорезами, гидравлическим инструментом, немеханизированным инструментом и др.) (рисунок 1). Данный тип тренажера отрабатывает навыки перемещения и фиксации посредством аварийно-спасательного инструмента. Тренажеры вскрытия дверей позволяют устанавливать их в любом удобном месте с твердым покрытием. Данный тренажер позволяет формировать навыки работы с практически любым видом инструмента. Также возможна отработка действий в составе звена при входе в помещения с вероятным выбросом пламени.

Требования безопасности при работе с тренажером. При работе с данными видами тренажеров необходимо располагать их на твердом покрытии предотвращающим вероятность опрокидывания.

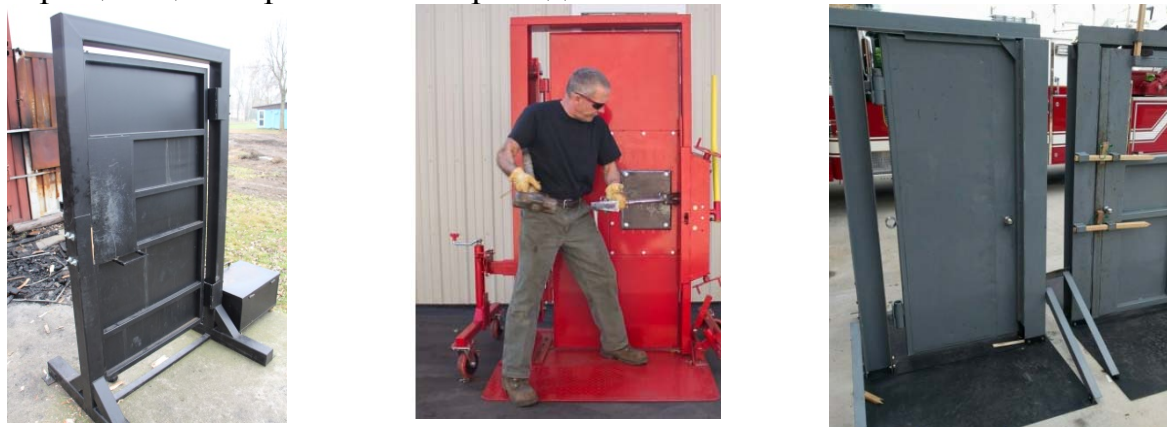


Рисунок 1 – Тренажер вскрытия двери

Тренажер отработки навыков работы с аварийно-спасательным инструментом с электрифицированным (перфораторами) и мотоприводом (бензопилы, бензорезы) (рисунок 2).

Тренажеры данного типа позволяют устанавливать их в любом удобном месте с твердым покрытием. Данный тренажер позволяет устанавливать

сменные бетонные, металлические, железобетонные, деревянные и другие типы блоков в изменяющиеся по ширине, высоте и толщине элементы крепления. Данный тип тренажера отрабатывает навыки разрушения конструкций посредством аварийно-спасательным инструментом. При работе с данными видами тренажеров необходимо располагать их на твердом покрытии предотвращающим вероятность опрокидывания. Также необходимо контролировать падающие элементы плит и блоков. Не превышать допустимую массу блока располагающегося в элементе крепления.

Тренажеры отработки навыков работы с гидравлическим, электрифицированным и инструментом с мотоприводом позволяют устанавливать их в любом удобном месте с твердым покрытием (рисунок 3). Данный тренажер позволяет используя сменные длинномерные конструкции (прокат, угольник и т. д.) устанавливая их в специальном тубусе и фиксируя винтовым зажимом. При работе с данными видами тренажеров необходимо располагать их на твердом покрытии предотвращающим вероятность опрокидывания. Тубусы, располагаемые на станине, должны быть надежно зафиксированы, исключая возможность отрыва. Фиксаторы в тубусах должны жестко фиксировать разрезаемые элементы от вращения и перемещения в момент осуществления разрезания. Также необходимо контролировать падающие элементы. Не превышать допустимую массу блока располагающегося в элементе крепления.



Рисунок 2 – Тренажер для отработки навыков работы с электрифицированным инструментом



Рисунок 3 – Тренажер для отработки навыков работы с инструментом

Представленные тренажеры, возможно применять в подразделениях ОПЧС МЧС Беларуси всех уровней. При их использовании обеспечивается необходимый уровень безопасности тренирующихся, максимально приближая тренировки к реальным действиям. За счет малогабаритности и незначительной массы тренажеров обеспечивается возможность их хранения в сухих помещениях, исключая вероятность образования коррозии и снижения прочности несущих конструкций.

К ВОПРОСУ КЛАССИФИКАЦИИ СПЕЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТНОЙ ОДЕЖДЫ

Бабич В.Е.

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

Достаточно часто при обучении специалистов различных стран реагированию на химические инциденты, возникают проблемы в правильном выборе средств защиты от химических веществ. В большинстве случаев это связано с различными национальными стандартами, определяющими требования к специальной защитной одежде. Если на территории Республики Беларусь действует ГОСТ 12.4.279-2014 (EN 14325:2004) «Одежда специальная для защиты от химических веществ», то в ряде стран Южной и Северной Америки используются стандарты Национальной ассоциации противопожарной защиты (NFPA 1994 «Стандарт по защитным одежде для лиц, принимающих первые ответные меры в случае чрезвычайных ситуаций, связанных с опасными материалами, и террористическими актами с использованием ХБРЯ»).

В данной публикации постараемся детально описать требования предъявляемые к уровням защиты в соответствии со стандартом NFPA 1994. Защитная одежда в соответствии с данным стандартом делится по уровням защиты: А, В, С и D.

Уровень А (рисунок 1). Максимальный уровень защиты от паров, газов и частиц. Защитная одежда состоит из полностью герметичного химического костюма с автономным дыхательным аппаратом с полной лицевой частью. Обязательной составной частью данного уровня является наличие химически стойких средств защиты ног и рук. Дыхательный аппарат со сжатым воздухом расположен внутри костюма. Для соответствия уровню защиты А, внутри костюма используется искробезопасная двусторонняя радиосвязь, включающая голосовые микрофоны и динамик.

Уровень В (рисунок 1). Специальная защитная одежда и средства защиты органов дыхания уровня В применяется при необходимости обеспечения высокого уровня защиты органов дыхания. Для защиты уровня В требуется одежда, которая обеспечивает защиту от брызг опасных химических веществ. Поскольку дыхательный аппарат носят поверх костюма, защита уровня В не является парозащитной. Запястья, ноги, лицевая часть и капюшон, а также талия защищены от попадания брызг. В зависимости от вида химического вещества, надеваются специальные типы перчаток и сапог. Костюм данного уровня может быть в виде комбинезона или состоящим из двух частей с капюшоном.

Уровень защиты С (рисунок 1). Одежда уровня С аналогична уровню защиты В. Средства защиты органов дыхания выбираются с тем учетом, что концентрации и типы переносимых по воздуху веществ известны. Возможно применение как фильтрующих, так и изолирующих средств индивидуальной защиты органов дыхания с учетом обеспечения безопасности работающих.

Уровень D (рисунок 1). Защита уровня D не защищает от воздействия химических веществ. Данный уровень защиты может использоваться только в ситуациях, когда исключена вероятность контакта с химическими веществами. Используется специальная (рабочая) одежда, а также обувь стойкая к химически активным веществам. Боевая одежда пожарного по уровню защиты соответствует уровню D.



Рисунок 1 – Общий вид защитной в соответствии с уровнем защиты

Для каждого типа защитной одежды представим преимущества и недостатки в виде таблицы 1.

Таблица 1 – Уровни защитной одежды: преимущества и недостатки

Уровень	Преимущества	Недостатки
A	Максимальный уровень защиты	Необходимо проведение обучения по порядку применения; отсутствие мобильности; значительные физические нагрузки; ограниченная подача воздуха, необходимо специальное обучение
B	Высокий уровень защиты, достаточный для неизвестного проникновения в окружающую среду, приточного воздушного ансамбля с повышенной подвижностью и ловкостью	Необходимость применения дыхательных аппаратов; высокие тепловые и физические нагрузки; необходимо специальное обучение
C	Значительно увеличена подвижность, снижены физические нагрузки, увеличено время работы с достаточным уровнем защиты	Не подходит для сред с высокой концентрацией опасных веществ и для атмосфер с низким содержанием кислорода
D	Максимальная подвижность, минимальные физические нагрузки, увеличенное времени работы. Минимальная стоимость, не требует специального обучения	Не обеспечивает защиту от химических или других опасных веществ

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОГNETУШИТЕЛЕЙ

Горовых О.Г., Бардушко С.Н., Шмулевцов И.А.

Филиал ИППК УГЗ МЧС Беларуси

Огнетушители относятся к первичным и наиболее доступным средствам для ликвидации пожара на ранней стадии. Огнетушители имеются в любых учреждениях и рассчитаны на применения любым пользователем, не требующим специальной подготовки или опыта их использования. В планах эвакуации значится, что применение огнетушителя должно быть произведено первым обнаружившим пожар человеком.

Для использования огнетушителя с учетом складывающейся обстановки на пожаре предполагается, что применяющий его способен реализовать все заявленные паспортные данные, в частности:

- правильно классифицировать класс пожара;
- оценить возможность тушения горящего объекта (материала) по площади, объему, времени;
- оценить возможность безопасных для себя условий применения огнетушителя, в том числе и реализацию последующей эвакуации.

Предполагается, что пользователь может и должен получить эту информацию из имеющейся на самом огнетушителе этикетки.

Для этого этикетка должна содержать не только требуемую СТБ [1] информацию, но эта информация обязана быть правильно спроектирована с учетом эргономических факторов.

Этикетка – это совокупность графических и текстовых знаков распределенных по площади, выделенных по цвету и контрасту в соответствии с их информационной значимостью (ценностью).

Ценность информации можно определить по приносимому ей результату, а именно: сокращению затрат ресурсов (в данном случае временных). Чем более информация ведет к достижению цели (тушение начального очага), тем более она полезна, тем более она ценна. В качестве критерия ценности целесообразно определить время, затрачиваемое пользователем на решение и действия по включению огнетушителя в режим подачи ОТВ (далее время реакции – $\tau_{\text{общее}}$).

$$\tau_{\text{общее}} = \tau_{\text{ориент}} + \tau_{\text{исполню}} \quad (1)$$

где $\tau_{\text{ориент}}$ – время на формирование у пользователя репрезентации о цели, методе и условиях осуществления предстоящего или выполняемого действия, обуславливается временем поиска и распознавания ЗНАКА, с;

$\tau_{\text{исполню}}$ – время на исполнительную (моторную часть), с.

Время ориентации ($\tau_{\text{ориент}}$) подчиняется законам, сформулированным применительно к информационному поиску, например, описывается уравнением Хика-Хаймана (2)

$$\tau_{ориент} = (a+b) \cdot \log_2(n+1) \quad (2)$$

где n – количество знаков в опознаваемом объекте;

a и b – коэффициенты, определяемые опытным путем и зависящие от оптических характеристик изображения (цветность, контрастность, освещенность, оптическая проницаемость и т. д.).

Время ориентации можно определить из уравнения Фитса (3)

$$\tau_{ориент} = \log_2\left(\frac{D}{W} + 1\right) \quad (3)$$

где D – абсолютный размер информационного поля по горизонтали или по вертикали, м;

W – абсолютный размер знака, м.

Из уравнения (2) следует что графическая форма представления знака – пиктограмма будет более оптимальным элементом содержания этикетки, т. к. для передачи информационного содержания действия принимает значение $n=1$, в то время как слова – текстовые знаки, для описания действия требуются словосочетания или целые предложения, т. е. являются линейными сумматорами, следовательно, значение $n>1$. В целом набор пиктограмм будет детерминировать меньшее $\tau_{общее}$ чем текст, и, следовательно, предпочтителен в качестве основного носителя информационной ценности в этикетке. Общее число знаков должно также выбираться из принципа минимизации $\tau_{общее}$ исходя из уравнения (2).

Из уравнения (3) следует, что учитывая ограничения налагаемые на зрительную систему человека (оперативное поле зрения, угловое разрешение, время на осуществление саккад) размер этикетки и наполняющих ее графических знаков должны отвечать требованию, обеспечивающему минимум $\tau_{ориент}$.

Указанные психофизиологические ограничения, например, правило первой поисковой зрительной фиксации, будут детерминировать схему дизайна по размещению знаков на этикетке, с учетом их пространственных пропорций. Однако точные значения этого времени, возможно определить только эмпирическим путем используя принятые в эргономической науке методы.

Был проведен опрос, в котором специалистам в области тушения пожаров предъявляли огнетушитель и задавали три вопроса:

1) Можно ли использовать данный огнетушитель для тушения загорания рабочего места пользователя в офисе с включенными в электросеть и работающими компьютером и принтером?

2) Какие размеры должны быть у области горения, чтобы возможно было потушить данный очаг предъявленным огнетушителем?

3) Хватит ли времени на эвакуацию в случае отказа от тушения?

Из всех опрошенных указать, какие размеры области горения может потушить данный огнетушитель, не смог никто.

По имеющимся на этикетке пиктограммам, опрошенные (и таковых было большинство), смогли указать, какой класс пожара можно тушить данным огнетушителем, однако время на поиски ответа составило минимально 25 с.

Первичное изучение образцов этикеток показало, что около 85% содержащейся в этикетках информации имеет нерелевантную для лица тушащего пожар информацию. Это такая информация как: на каких классах стандартных очагов проводились с ним испытания, кто изготовитель, рекламные телефоны и т. д. При этом большая часть этой информации носит текстовый характер и имеет избыточную информационную структуру, которая отбирает у пользователя время на распознавание искомой информации о правилах применения огнетушителя.

Вывод:

- 1) предлагаем дополнять графически (или текстово) информацию о том, какие предельные размеры площади данный огнетушитель может потушить;
- 2) этикетка должны содержать две части – одна для пользователя (оперативно информационная), а вторая для эксплуатирующих лиц;
- 3) части этикеток должны быть разнесены на разные, достаточные расстояния (противоположные стороны огнетушителя).

ЛИТЕРАТУРА

1. СТБ 11.13.04-2009. Пожарная техника. Огнетушители переносные. Общие технические условия. – Минск: Гостандарт, 2009. – 38 с.

ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОСНАЩЕНИЯ ЗДАНИЙ (СООРУЖЕНИЙ) ОГNETУШИТЕЛЯМИ

Гузарик А.В.

Научно-исследовательский институт пожарной безопасности и проблем
чрезвычайных ситуаций МЧС Беларуси

Огнетушитель является основным первичным средством пожаротушения, предназначенным для ликвидации (локализации) пожаров (загораний) в начальной стадии. Непосредственное влияние на успешность ликвидации чрезвычайной ситуации оказывает вид и количество огнетушащего вещества, применяемого в огнетушителе.

В настоящее время в республике установлены нормы оснащения огнетушителями зданий (сооружений), в которых определены минимально необходимое их количество в зависимости от функционального назначения здания (сооружения), категории по взрывопожарной и пожарной опасности, площади этажа, класса и ранга возможного пожара [1]. В свою очередь огнетушители в зависимости от применяемого огнетушащего вещества эффективны для ликвидации пожаров определенных классов. Различают следующие классы пожаров: А – горение твердых веществ; В – горение жидких веществ; С – горение газообразных веществ; D – горение металлов и металлосодержащих веществ; E – пожары в электроустановках под напряжением. Стоит отметить, что подавляющее большинство пожаров – это пожары классов А и В.

При оснащении огнетушителями зданий (сооружений) необходимо учитывать их огнетушащую способность. Огнетушащая способность определяется для каждого вида огнетушителя по результатам его испытания путем тушения модельного очага пожара по [1,2] (только классы пожаров А и В). В таблицах 1 и 2 приведены характеристики модельных очагов пожара классов А и В, которые соответствуют реальным пожарам в зданиях (сооружениях).

Таблица 1 – Характеристики модельного очага пожара класса А

Ранг модельного очага пожара	Площадь свободной поверхности модельного очага, м ²	Масса горючего материала, кг
0,1А	0,5	2,9
0,3А	1,3	6,7
0,5А	2,4	14,4
0,7А	3,6	21,6
1А	4,7	28,8
2А	9,4	56,9
3А	13,9	84,7
4А	18,6	115,2
6А	27,7	170,2
10А	46,0	285,1
15А	66,2	428,4
20А	86,1	570,0

Примечание. В качестве горючего материала используют бруски хвойных пород древесины не ниже 3 сорта сечением 40 мм. Влажность древесины должна быть от 10 % до 20 %. (Сосна – 500 кг/м³).

Таблица 2 – Характеристики модельного очага пожара класса В

Ранг модельного очага пожара	Площадь свободной поверхности модельного очага, м ²	Объем горючей смеси, л
1В	0,03	1
2В	0,07	2
3В	0,1	3
5В	0,16	5
8В	0,28	8
13В	0,4	13
21В	0,65	21
34В	1,1	34
55В	1,75	55
70В	2,25	70
89В	2,8	89
113В	3,6	113
144В	4,5	144
183В	5,7	183
233В	7	233

Примечание. В качестве горючего материала применяют бензин марки Н-80 летний. Горючая смесь состоит из воды (1/3) и бензина (2/3).

Приведенными в таблицах характеристиками рангов модельных очагов пожара рекомендуется руководствоваться при оснащении зданий (сооружений) огнетушителями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Об установлении норм оснащения объектов первичными средствами пожаротушения: Постановление МЧС Республики Беларусь от 18 мая 2018 г. № 35.
2. Система стандартов пожарной безопасности. Пожарная техника. Огнетушители переносные. Общие технические условия: СТБ 11.13.04-2009. – Введ. 01.09.2009. – Минск: Госстандарт, 2009. – 46 с.
3. Система стандартов пожарной безопасности. Пожарная техника. Огнетушители передвижные. Общие технические условия: СТБ 11.13.10-2009. – Введ. 01.01.2010. – Минск: Госстандарт, 2009. – 34 с.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ПРОДУКТОВ КОРРОЗИИ НА ПОВЕРХНОСТИ ЦИСТЕРНЫ ПОЖАРНОГО АВТОМОБИЛЯ

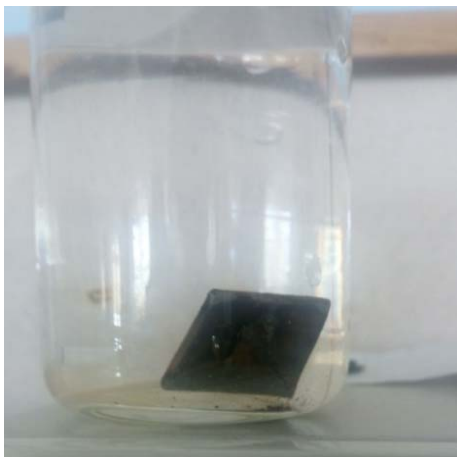
Казутин Е.Г., Рева О.В.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

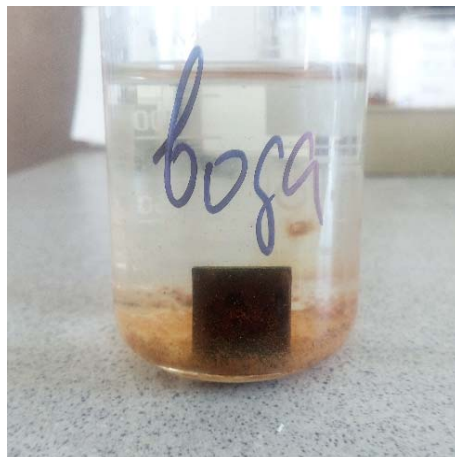
Основным огнетушащим веществом, используемым при тушении пожара, остается вода. Прибывшее на пожар подразделение вначале подает воду из цистерны пожарного автомобиля, а затем, при имеющейся возможности от альтернативных источников (например, пожарной колонки, водопровода, водоема). Таким образом, вода то наполняет цистерну, то расходуется из нее. В динамическое состояние вода переходит и при неполном заполнении цистерны, когда пожарный автомобиль движется на вызов, что приводит к нарушению его устойчивости. В свою очередь, во время нахождения пожарной автоцистерны в гараже или на месте стоянки, вода в цистерне находится в статическом состоянии.

Для оценки естественного коррозионного процесса в цистерне пожарного автомобиля, были проведены исследования воздействия водопроводной воды на образец из углеродистой стали Ст3 (материал из которого часто изготавливают цистерны) при комнатной температуре 20 ± 5 °С в накрытом крышкой сосуде, с ежедневной заменой (что моделирует динамический процесс с механическим уносом водой продуктов коррозии с поверхности образца цистерны) и без замены воды (как моделирование состояния цистерны в режиме ожидания выезда пожарного автомобиля), измерением массы образца через каждые 15 дней, в течение двух месяцев (рисунок 1).

Интенсивность коррозии в воде зависит от содержания растворенного кислорода. Содержание кислорода зависит от температуры, атмосферного давления, минерализации воды, турбулентности воды и др. Растворимость кислорода возрастает с уменьшением температуры и минерализации и с увеличением атмосферного давления. Из приложения А к РД 52.24.419-2019 [1] содержание растворенного кислорода в воде при комнатной температуре 20 °С, атмосферном давлении 760 мм рт. ст. составляет порядка 9 мг/дм³.



а



б

а – с ежедневной заменой воды; б – без замены воды

Рисунок 1 – Длительные испытания образца из углеродистой стали в водопроводной воде

Результаты исследования показали, что при ежедневной смене воды на протяжении времени испытаний образец увеличивал массу за счет формирования плотной прочной пленки плохо удаляемых продуктов коррозии, а на образце постоянно находящемся в коррозионной среде происходило формирование рыхлой непрочной корки продуктов коррозии, по достижении значительного объема отвалившейся от металлической пластины (рисунок 2), что в итоге привело к потере массы подложки (рисунок 3).



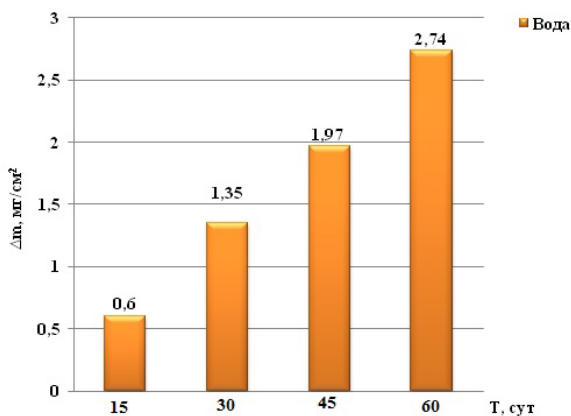
а



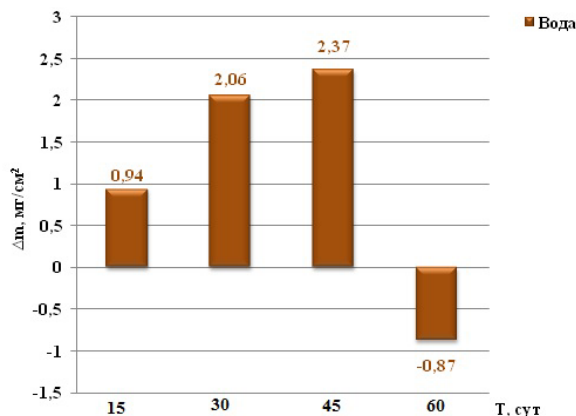
б

а – с ежедневной заменой воды; б – без замены воды

Рисунок 2 – Фотографии образцов из углеродистой стали после длительных испытаний в водопроводной воде при температуре 20 ± 5 °С



а



б

а – с ежедневной заменой воды; б – без замены воды

Рисунок 3 – Результаты образования продуктов коррозии на образце из углеродистой стали (длительные испытания)

ЛИТЕРАТУРА

1. Массовая концентрация растворенного кислорода в водах. Методика измерений йодометрическим методом: РД 52.24.419-2019. – Введ. 11.09.2019. – Ростов-на-Дону: Росгидромет, 2019. – 34 с.

АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИИ СОВРЕМЕННЫХ ПОЖАРНЫХ АВТОЦИСТЕРН

Лямцев И.В., Королёв А.О.

Гомельский филиал Университета гражданской защиты МЧС Беларуси

Возникновение пожара всегда являлось одной из наиболее опасных чрезвычайных ситуаций, зачастую приводящее к пагубным последствиям, таким как гибель людей, а также уничтожение материальных ценностей.

Для выполнения задач по тушению пожара в минимальное время необходимо, чтобы пожарные автомобили были, как можно лучше укомплектованы оборудованием для успешной работы во время тушения пожара. Модернизация пожарных автомобилей позволит не только повысить эффективность их использования при тушении пожаров, но и снизит экономические затраты от работы аварийно-спасательных автомобилей во время ликвидации чрезвычайных ситуаций.

На современном этапе развития заводы по производству пожарной техники изготавливают пожарные автоцистерны с большими объемами емкостей для воды и устанавливают их на тяжелые шасси повышенной проходимости. Большой вес автомобиля требует установки мощного двигателя внутреннего сгорания. В наиболее распространенных моделях пожарных автоцистерн устанавливаются двигатели мощностью более 400 лошадиных сил. Для подачи огнетушащих веществ от такого автомобиля используются пожарные насосы, с производительностью до 50 литров в секунду и мощность до 100 лошадиных сил с приводом от двигателя шасси. Если сравнить эти цифры, то видно, что при работе насоса даже на полную мощность расходуется только около 25% мощности двигателя, расход же топлива при работе с насосом составляет порядка 20 литров в час.

Однако затраты связаны не только с расходом топлива. На этапе проектирования, современный пожарный автомобиль оснащается дополнительной трансмиссией для привода пожарного насоса, в которую входят: коробка отбора мощности, карданные валы, опоры карданных валов, мультипликатор, а так же пожарный насос, что в свою очередь ведет к дополнительным затратам на их приобретение, установку и обслуживание.

Так же в комплектацию пожарного автомобиля входит мотопомпа для перекачивания грязной, заиленной воды с производительностью до 1300 л/мин и высотой подъема до 30 метров (расход топлива около 2 л/ч). В свою очередь эти мотопомпы не могут быть применены в качестве пожарных из-за ряда

своих недостатков: невысокого напора; отсутствие вакуумной системы; отсутствие пеносмесителя.

Учитывая выше перечисленные сведения можно сделать вывод, что наиболее оптимальными техническими решениями для данных автомобилей будут установка на автоцистерну более мощного насоса и возможность более рационального использования мощности двигателя (для использования в сельской местности и при тушении больших пожаров) или установка вместо пожарного насоса пожарной мотопомпы (для использования в городе), которую можно применять не только для тушения пожара, но и для перекачивания воды.

Данное техническое решение позволит существенно снизить затраты на эксплуатацию и техническое обслуживание как самого автомобиля, так и пожарной мотопомпы. Экономия будет заключаться в следующем:

- снижение затрат на топливо, поскольку двигатель автомобиля не задействован, а расход топлива у пожарных мотопомп составляет 3-8 л/ч при характеристиках близких к пожарным насосам;

- увеличение межсервисных интервалов пожарного автомобиля, так как его агрегаты не задействованы.

В положительную сторону, тем же стоит отметить повышение боеготовности за счет:

- в компоновке пожарной надстройки освобождается отсек, где размещается грязевая мотопомпа, в котором можно дополнительно разместить пожарно-техническое вооружение;

- отсутствие дополнительной трансмиссии в автоцистерне делает ее легче, дешевле, проще по конструкции и высвобождает дополнительное место, которое можно использовать под пожарную надстройку;

- повышения мобильности. При невозможности подъезда к месту пожара, мотопомпа может быть снята с автомобиля и доставлена боевым расчетом на расстояние до 2 километров от водоисточника;

- работа водителя сводится к контролю работоспособности и техническому обслуживанию на пожаре только мотопомпы, а не всего пожарного автомобиля;

- при проведении технического обслуживания уменьшается количество узлов и агрегатов подвергающихся обслуживанию;

- возможность быстрой перестановки мотопомпы на другой пожарный автомобиль (резервный) в случае поломки первого. Следовательно возможна быстрая замена пожарной мотопомпы в случае поломки в отличие от классической схемы компоновки пожарного автомобиля.

ЛИТЕРАТУРА

1. Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию автоцистерны пожарной АЦ 10-40 (6317Х9) ЗСПТ 1001.

ВЫБОР СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ ОТ ПАДЕНИЯ С ВЫСОТЫ ПО ФУНКЦИОНАЛЬНОМУ НАЗНАЧЕНИЮ ДЛЯ СПАСАТЕЛЕЙ

Пыханов В.В.

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

Для страховки работающего на высоте спасателя или промышленного альпиниста от падения в случае срыва или разрушения линейной опоры производителями разработаны и выпускаются несколько типов обвязок:

- универсальные обвязки для позиционирования при оптимальном комфорте и удержания срыва;
- обвязки для удержания срыва, удерживающие пользователя в правильном положении в случае срыва;
- обвязки для сложного и быстрого доступа к месту работ со встроенным зажимом для подъема по веревке;
- беседки для ухода за деревьями (арбористика), сочетающие в себе широкий пояс с подвижной точкой крепления;
- универсальные обвязки профессиональных спасателей.

Обвязки можно дополняются специальными аксессуарами, разработанными для различных производственных задач.

В соответствии с [1] для определения обвязок применяется термин страховочная привязь (пояс предохранительный ляточный) – компонент страховочной системы для охвата тела человека с целью предотвращения от падения с высоты, который может включать соединительные стропы, пряжки и элементы, закрепленные соответствующим образом, для поддержки всего тела человека и для удержания тела во время падения и после него. Привязи относятся к средствам индивидуальной защиты от падения с высоты и подлежат обязательному подтверждению соответствия при выпуске в обращение на территории государств – членов Таможенного союза.

Функциональное назначение любого средства индивидуальной защиты от падения с высоты строго оговорено производителем в сопровождающей документации и использование его не по назначению или необученным персоналом недопустимо.

Например, применение предохранительного пояса вместо страховочной привязи в составе страховочной системы недопустимо в связи вероятностью:

- резкого широкоамплитудного движения шеи;
- сильного рывка в области живота при падении не ногами вниз, что может вызвать опасные травмы селезенки, печени и позвоночника;
- сильного рывка в области бедер при падении головой вниз; сила рывка при этом не распределяется по другим частям тела;
- зависания вниз головой при получении серьезной травмы или в бессознательном состоянии;

- перегиба спины, при котором шея сильно отгибается назад, а голова и ноги оказываются ниже уровня поясицы;

- выпадения из предохранительного пояса.

Изготовитель в эксплуатационной документации к средствам индивидуальной защиты от падения с высоты часто указывает расплывчатую характеристику: «позволяют работать в положении виса на линейной опоре длительное время», к которой нужно относиться весьма скептически. Проводимые исследования [2], [3] показывают, что время зависания человека без движения в обвязке редко превышает 10 минут без болезненных ощущений, в зависимости от индивидуальных особенностей пользователя.

Поэтому, если предполагается длительное (более 10 минут) зависание в безопасном пространстве, обязательно применение дополнительных средств повышения комфортности пользователя. Системы для рабочего позиционирования должны использоваться с другими элементами – дополнительной самостраховкой, амортизатором. В идеале метод работы должен исключать вероятность падения.

Для спасательных работ и промышленного альпинизма наилучшим вариантом являются обвязки для позиционирования, предназначенные не для пассивного использования, как обвязки для удержания срыва, а для активного. При этом идеальное расположение точки крепления – внизу посередине. Пользователь при этом может самостоятельно встегивать и выстегивать нужные элементы снаряжения. Такая точка крепления обеспечивает равномерное распределение веса на поясном ремне и дает возможность сесть при необходимости. В случае соскальзывания или падения с небольшой высоты рывок приходится на бедра и ягодицы – наиболее сильные и устойчивые к повреждениям части тела. Можно без труда сохранить прямое положение тела (за исключением шока, бессознательного состояния или серьезной травмы). При таком креплении пользователь легко может раскачаться, чтобы уцепиться за опору, если его отнесло от нее в результате падения. Это также удобно при проведении спасательной операции – спасатель оказывается на одном уровне с пострадавшим и может быстрее оказать помощь.

ЛИТЕРАТУРА

1. О безопасности средств индивидуальной защиты: технический регламент Таможенного союза ТР ТС 019/2011. – Введ. 01.06.12. – М., 2011. – 76 с.
2. Бейтуганов, М.Г. Исследование и разработка средств защиты работающих от падения с высоты при монтаже строительных конструкций [Текст]: автореф. дис. ...канд. техн. наук / М.Г. Бейтуганов. – М., 1982.
3. Mortimer, R. Dangers of prolonged freezing in the harness and related assistance / R. Mortimer // Медицина дикой и окружающей среды = Wilderness & environmental medicine, 2011. – № 22. – С. 77–86.

СТРОПА ДЛЯ ЭВАКУАЦИИ ПОСТРАДАВШЕГО

Пыханов В.В.

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

Эвакуационная стропа – универсальное и эффективное средство эвакуации, используемое в условиях, когда носилки неприемлемы или отсутствуют. В настоящее время на рынке представлена многими производителями.

Представляет собой трубчатую или плоскую стропу шириной от 2,5 до 4 см, длиной 5-6 м. (Рис. 1).

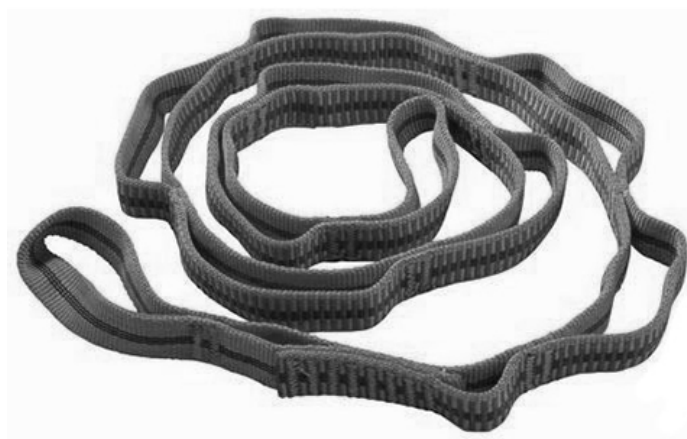


Рис. 1 Эвакуационная стропа

Габариты в сложенном состоянии не превышают 15x20x5 см. Стропа быстро и компактно укладывается и легко помещается в чехол или в специальный карман одежды, а также легко извлекается. Вес – от 250 до 400 г. В кольцо соединяется сшивкой, продеванием карабина в оконечные или промежуточные коуши или просто узлом. Имеет избыточный запас прочности, исключающий возможность разрыва при перемещении или подъеме пострадавшего.

Подобная стропа, несмотря на всю простоту своей конструкции, может быть использована в разных ситуациях и в умелых руках превращается в универсальное средство эвакуации.

Может применяться для переноски одним или двумя спасателями, перетаскивания волоком, вертикального перемещения. Получающиеся ручки для переноски можно взять руками или накинуть на плечи каждого спасающего. Они же могут использоваться одним спасающим как ляжки рюкзака, при этом пострадавший будет надежно фиксирован за спиной спасателя.

Помимо использования по прямому назначению для транспортировки пострадавших, в экстремальных обстоятельствах она также может использоваться для обвязки и транспортировки габаритных предметов,

создания импровизированных точек крепления, подвесных, спусковых устройств, и так далее.

Вследствие простоты конструкции может быть сделана собственными силами. Несколько советов по самостоятельному изготовлению. Ленту лучше выбирать плоскую (например лента техническая капроновая крашенная ЛТК-44-1600 от подвесной системы парашюта), так как трубчатая скручивается и врезается в тело пострадавшего. В кольцо соединять предпочтительнее сшивкой, узел в условиях дефицита времени может разместиться неудачно. Для соединения не рекомендуется использовать вспомогательные карабины, так как они изготавливаются без муфты и имеют острые выступы, которые могут травмировать пострадавшего и спасателя. Обращаться с полноразмерными альпинистскими карабинами намного легче в условиях ограниченной видимости и стрессовых состояниях, когда притупляется мелкая моторика рук.

Эвакуационная стропа имеет значительные преимущества перед спасательными косынками:

- малые габариты и вес (например, вес косынки PITAGOR фирмы PETZL – 1290 г);
- быстрое извлечение из чехла и приведение в действие;
- большая универсальность и широкий спектр применения.

При наличии подобного изделия в комплекте снаряжения спасателя повышается его мобильность, эвакуация пострадавшего производится более оперативно и с меньшими нагрузками.

ЛИТЕРАТУРА

1. Инструкция по применению косынки PITAGOR фирмы PETZL [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://petzl.ru/professional/ws_harness/PITAGOR. - Дата доступа: 20.04.2020
2. Техническое описание эвакуационной стропы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://hofner.com.ua/evakuacionnaya-stropa-6m-v-podsumke-ranger-green>. – Дата доступа: 20.04.2020.

ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ ВЫСОТНОЙ АВАРИЙНО – СПАСАТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ, ОБОРУДОВАННОЙ СОВРЕМЕННЫМИ СИСТЕМАМИ БЕЗОПАСНОСТИ

Рассохин М.А., Юркин А.В.

Уральский институт ГПС МЧС России

Современная высотная аварийно-спасательная техника (ВАСТ) в целях обеспечения безопасности выполняемых работ оснащается приборами безопасности, интегрированными в систему управления ВАСТ (рис.1). Задачами данных приборов является координатная защита, защита от

перегруза, контроль положения аутригеров, защита от лобового удара вершины стрелы (люльки) и т. д. [1-2].

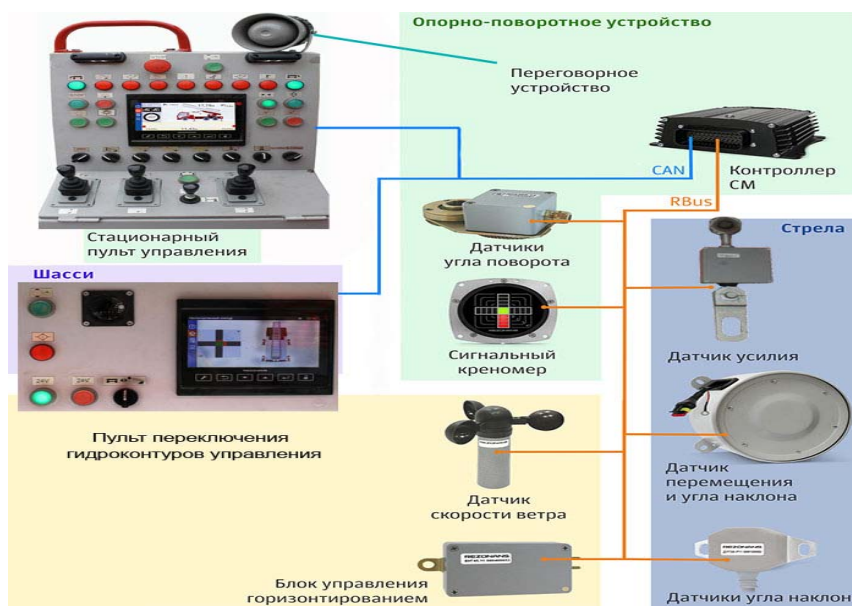


Рисунок 1. Система безопасности управления и контроля с ОГМ-240

В соответствии с требованиями руководств по эксплуатации пожарных автолестниц (АЛ) и автоподъемников коленчатых пожарных (АПК) для обеспечения безопасности работ осуществляемых с помощью данных пожарных автомобилей они должны подвергаться периодическим статическим и динамическим испытаниям. При этом статические испытания проводятся с нагрузками, превышающими номинальную, паспортную. Нагрузка при этом, в зависимости от модели, может достигать до 150%. Динамические испытания АЛ и АПК проводят грузом, масса которого на 10% превышает его паспортную грузоподъемность. Исправная система безопасности, устанавливаемая на ВАСТ, не позволит провести данные испытания, так как при достижении загрузки стрелы (комплекта колен, люльки) равной 110% от паспортной грузоподъемности произойдет блокировка движения и дальнейшая работа будет возможна только при снятии нагрузки. Как видно из вышесказанного без применения специальных мероприятий провести самостоятельно испытания не представляется возможным. На ряде моделей существует возможность механической блокировки центрального гидрораспределителя (электромагнитного клапана) или линейного контактора, отключающего механизмы АЛ или АПК. Это позволяет провести статические и динамические испытания подтянув контрольный груз.

Но не все модели современной ВАСТ имеют возможность механически заблокировать исполнительные устройства, отключающие механизмы АЛ и АПК. Самостоятельно внедряться в электрическую схему управления крана и изменять коммутацию может только квалифицированный наладчик электрооборудования и системы безопасности. Для моделей ВАСТ, на которых установлены ограничители типа ОГМ – 240 и ПБЛ – 240, существует следующее решение данной проблемы. На блоке индикации необходимо

перевести ограничитель грузоподъемности в положение «Настройка», при этом блокировка ограничения грузоподъемности происходить не будет, что позволит произвести испытания с необходимым нам контрольным грузом. Для выполнения данной операции необходимо присутствие наладчика приборов безопасности прошедшего аттестацию установленным порядком. После испытаний он должен переключить переводчик в рабочий режим и опломбировать его.

Перевод в режим «Настройка», в зависимости от модели прибора безопасности, может производиться разными способами. Переключателем на задней панели блока индикации (под завинчивающимся колпачком), переключением тумблера «Шунт» в положение «ВКЛ», путем вращения винта-переключателя на лицевой панели блока индикации против часовой стрелки до появления символа режима настройки (отвертка и ключ) в правой части дисплея. Как правило, доступ к винту (переключателю) переводящему блок индикации в режим настройки, ограничен и закрыт пломбой.

Следует отметить, что испытания АЛ и АПК после перевода прибора безопасности в режим «Настройка» следует производить с максимальной осторожностью, соблюдая все указания по мерам безопасности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рассохин М.А., Юркин А.В., Первалов А.С. Проблемы обеспечения промышленной безопасности высотной аварийно-спасательной техники / Современные пожаробезопасные материалы и технологии: сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной 370-й годовщине образования пожарной охраны России, Иваново, 11 декабря 2019 г. – Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2019. –с. 483 – 487.
2. Кадыров А.К. Обеспечение безопасной работы пожарных грузоподъемных машин. / Приборы безопасности грузоподъемных машин. Сборник документов. Выпуск 2. / под. ред. К. В. Коровина. – Челябинск: Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «Резонанс». – Челябинск, 2010 – С. 48 – 52.

ПОКРЫТИЯ Cu-CeO_2 ДЛЯ ГЕРМЕТИЗАЦИИ РЕЗЬБОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ ВОДОПЕННЫХ КОММУНИКАЦИЙ

Рева О.В., Ракович В.В.

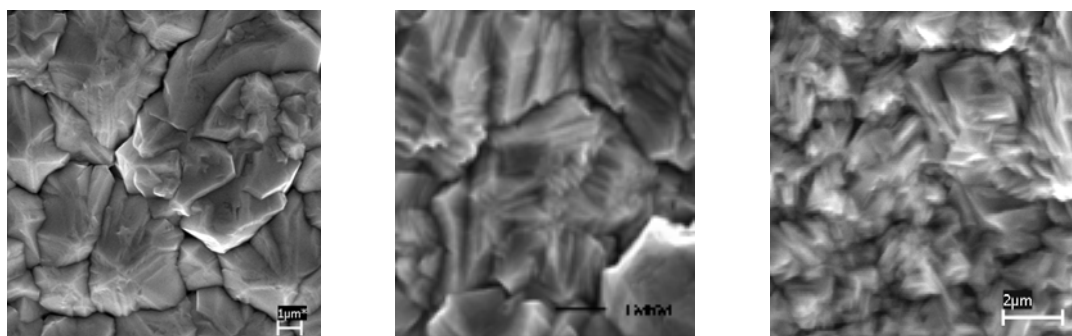
Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

Электрохимические покрытия из меди широко используются для герметизации резьбовых соединений трубопроводов высокого давления. Для повышения их коррозионной и износостойкости в электролит вводят микрочастицы оксидов и карбидов цветных металлов, соединений бора,

фосфора, кремния и др., которые включаются в медную матрицу [1,2]. Нами были изучены состав и микроструктура электрохимических композиционных покрытий на основе меди с модифицирующей неметаллической фазой CeO_2 , синтезированных из высокоскоростного (до 120 мкм/ч) кремнефтористого электролита.

Методом рентгенофазового анализа установлено, что во всех исследуемых покрытиях, вне зависимости от концентрации CeO_2 в электролите и плотности тока присутствует только кристаллическая медь, хотя с очень искаженной кристаллической решеткой, что вызвано либо внедрением в кристаллическую решетку меди атомов церия, либо уменьшением размеров зерен, формирующих покрытия.

Методом сканирующей электронной микроскопии было установлено, что медные пленки, полученные из немодифицированного раствора, образованы крупными кристаллитами пирамидально-вытянутой формы с размерами 5-12 мкм с четко выраженными ступенями роста под углом к поверхности (рис. 1).



3 А/дм²

5 А/дм²

7 А/дм²

Рисунок 1 – Морфология поверхности медных пленок, осажденных при различных плотностях тока. $S = 30$ мкм

При введении в кремнефтористый электролит меднения частиц оксида церия с размерами не более 10 мкм практически при всех плотностях тока микроструктура покрытия несколько сглаживается и выравнивается, размеры кристаллитов во всех покрытиях составляют в среднем 5-10 мкм, Рис. 2. Микроструктура полученных пленок очень плотная и бездефектная, кристаллиты, в которых отдельные зерна неразличимы, врастают друг в друга с образованием взаимоперетекающих сглаженных элементов. С ростом концентрации неметаллической фазы в электролите наблюдается измельчение элементов и граней, составляющих кристаллиты и все более плотное их сжатие, Рис. 2. Наиболее мелкозернистые пленки формируются при концентрации оксида церия 0,5-0,75 г/дм³ и плотностях тока 7-9 А/дм².

Новый высокоскоростной кремнефтористый электролит, допированный неметаллической фазой CeO_2 , позволяет синтезировать композиционные покрытия с повышенной коррозионной устойчивостью и на 10-20 % большей микротвердостью, чем медные. Полученные материалы могут применяться для надежной герметизации резьбовых соединений водопенных коммуникаций, топливо- и маслопроводов пожарной аварийно-спасательной техники.

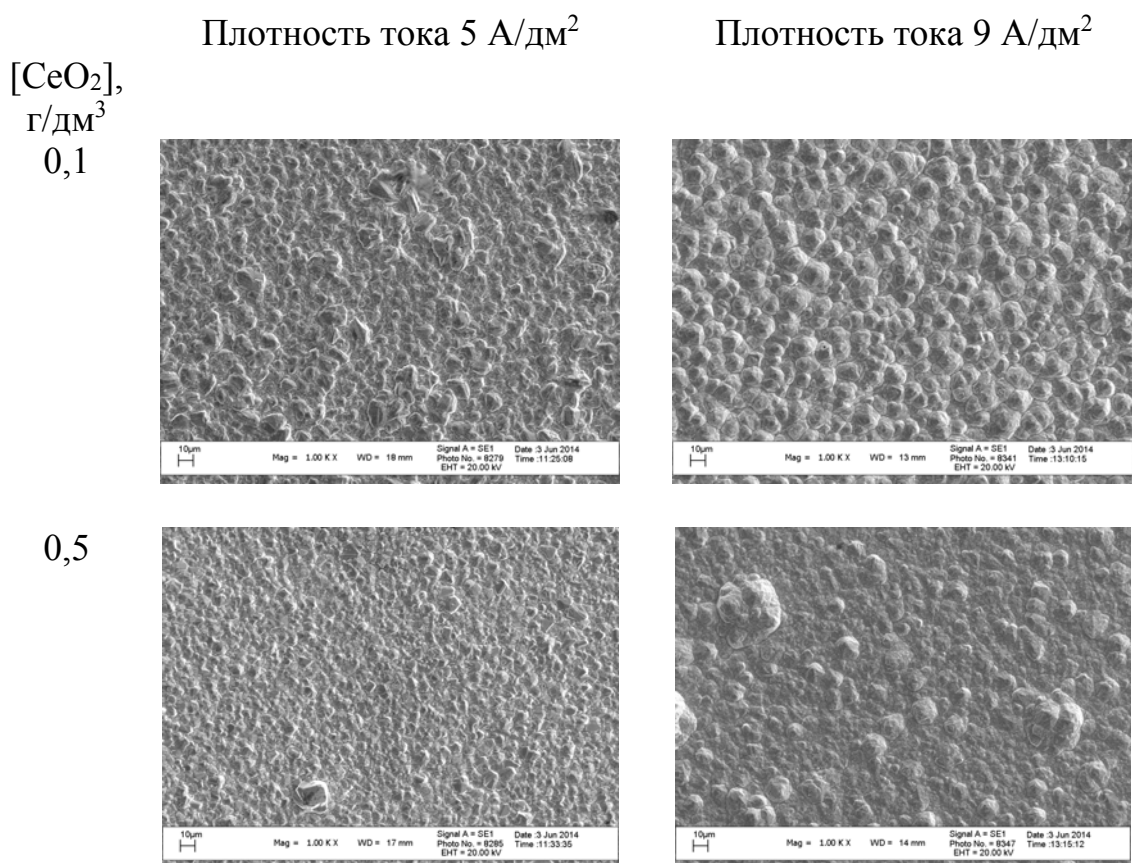


Рисунок 1 – Макроструктура поверхности пленок Cu-CeO₂, осажденных при различных плотностях тока и концентрациях оксида церия. S = 30 мкм.

ЛИТЕРАТУРА

1. Грихилес С. Я., Тихонов К. И. Электролитические и химические покрытия. Л.: Химия, 1990.– 288 с.
2. Гамбург Ю.Д. Электрохимическая кристаллизация металлов и сплавов. М.: РАН ИФХ, Янус-К.– 1997.– 384 с.

ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ АБРАЗИВНО-ОТРЕЗНЫХ КРУГОВ В ОПЧС

Фролов С.М., Бабич В.Е.

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

В соответствии с [1] абразивно-отрезные круги разделяются на два типа: плоские и с уплотненным центром. В качестве армирующих элементов используется стеклосетка, для эффективного соединения с абразивной массой, пропитанная составами на основе формальдегидной смолы. В качестве абразивных элементов используется электрокорунд и карбидокремниевые

абразивные материалы. Связующим элементов при изготовлении абразивных отрезных кругов является бакелитовая или вулканитовая связка. Связка соединяет в круге отдельные зерна между собой.

Абразивные отрезные круги на бакелитовой связке обладают высокой прочностью (особенно на сжатие) и ударной прочностью, превосходя по этим показателям инструмент на керамике. Высокая прочность бакелитовой связки позволяет данному инструменту работать при больших нагрузках и высоких скоростях резания. К недостаткам данного типа связки следует отнести невысокую теплостойкость – деструкция связки происходит при температурах 400 – 700°C, недостаточную устойчивость к воздействию щелочных растворов, что ограничивает применение охлаждающих жидкостей.

Вулканитовая связка состоит в основном из синтетического каучука с различными добавками, влияющими на твердость, прочность и эластичность круга. К недостаткам кругов на вулканитовой связке следует отнести низкую теплостойкость и высокую плотность, приводящую к повышению температуры в зоне обработки, размягчению связки, заволакиванию пор между зернами и засаливанию круга.

В соответствии с рекомендациями производителей абразивно-отрезные круги предназначены для резки: металлических труб, уголков и профилей; листового металла различной толщины; металлических стержней, проволоки, кузовов машин и агрегатов.

Гарантийный срок хранения данных кругов составляет от 6 до 36 месяцев (в зависимости от производителя) с даты изготовления при соблюдении условий хранения. Круги должны храниться в сухих, крытых, проветриваемых помещениях при положительной температуре и относительной влажности воздуха не более 70%. При работе необходимо избегать больших колебаний температур. Абразивно-отрезные круги не должны храниться совместно с химически-активными веществами, вблизи отопительных элементов и не должны подвергаться воздействию солнечных лучей. Инструмент не должен подвергаться резким толчкам, ударам и воздействию влаги.

Так как ликвидация чрезвычайных ситуаций в большинстве случаев ведется с активным использованием воды используемой для тушения возгораний, возникает вероятность ее попадания на режущий инструмент. Важным моментом является и тот факт, что абразивно-отрезной круг храниться в отсеке специального транспортного средства, дата и условия его применения неизвестны. Соответственно условия хранения и эксплуатация заявленные производителями выполнить при эксплуатации в ОПЧС достаточно затруднительно. Неправильная эксплуатация абразивно-отрезных кругов может привести к потере работоспособности инструмента, расслоению и его разрушению. В процессе эксплуатации наблюдаются следующие виды разрушения абразивно-отрезного круга (рисунок 1).

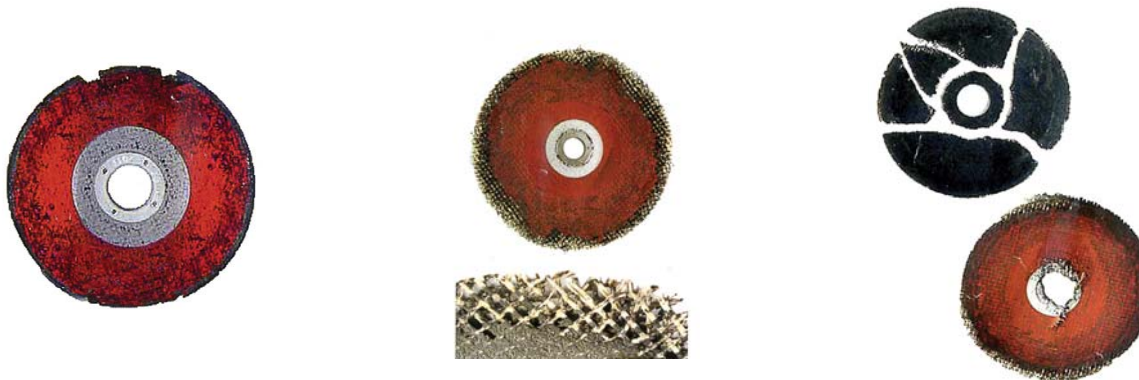


Рисунок 1 – Возможные виды износа рабочих поверхностей абразивно-отрезных кругов

Положительным качеством является низкая стоимость круга и высокая производительность при резании металлических изделий. Абразивно-отрезные круги в большинстве случаев применяются при резке металлических изделий без охлаждения. Данный вид инструмента не отличается повышенной стойкостью к воде, агрессивным средам, достаточно требователен к условиям хранения и имеет ограниченный срок службы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Круги отрезные. Технические условия: ГОСТ 21963-2002. – Введ. 01.07.2004. Минск: БелГИСС, 2004-22 с.

ВЫБОР МАТЕРИАЛА БАРАБАНА НЕФТЕСБОРЩИКА ОТРАБОТАВШЕГО ПРИРОДНОГО СОРБЕНТА

Шмулевцов И.А., Горовых О.Г.

Филиал ИППК УГЗ МЧС Республики Беларусь

В качестве сорбента использовали летучки початков рогоза, являющимся универсальным сорбентом, позволяющим собирать углеводороды легких, средних и тяжелых фракций нефти, а также нефтепродукты.

Для сбора отработавшего природного сорбента было изготовлено несколько модификаций адгезионного барабанного сборщика. Все модификации имели одинаковые основные элементы, такие как рабочий гладкий барабан, (рис.1.) и шнек-съемщик, обеспечивающий удаление захваченного отработавшего сорбента рабочим барабаном.

Рабочий барабан непосредственно контактирует с отработавшим сорбентом, который удерживает на его поверхности за счет адгезионных и центробежных сил. Рабочий барабан соприкасается по всей длине с выступающими гранями шнека съемщика. При вращении шнек съемщик обеспечивает захват с рабочего барабана отработавшего сорбента и направление его в приемную емкость-накопитель по лотку.

Выбор материала рабочего барабана производили на основе такого показателя как удельная производительность рабочей поверхности барабана.

Данный показатель использовали как основной. Он характеризует применяемый для барабана материал и позволяет выполнить аналитическое сопоставление различных материалов, контактирующих с собираемой субстанцией за один оборот барабана [5].

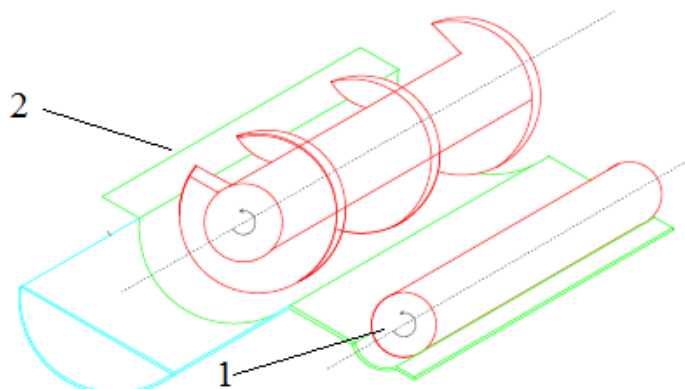


Рисунок 1. – Основные элементы адгезионного барабанного сборщика.
1 – рабочий барабан, 2 – шнек съемщик

За удельную производительность рабочей поверхности барабана ($P_{уд}$) принимали отношение массы собранной субстанции (нефтепродукт и отработавший сорбент) к площади рабочей поверхности барабана.

$$P_{уд} = \frac{m_{суб}}{S_{бар}}$$

где $P_{уд}$ - удельная производительность рабочей поверхности барабана, г/см²;

$m_{суб}$ – масса отработавшего сорбента с нефтепродуктом, удерживаемого всей поверхностью барабана, г;

$S_{бар}$ – поверхность барабана, см².

Из приведенных в таблице 1 данных видно, что наибольшую удельную производительность рабочей поверхности барабана, из апробированных материалов, имеет каучук.

Таблица 1 – Удельная производительность материалов барабана

Материал	Рабочая площадь цилиндра, см ²	Масса собранного отработавшего сорбента, г	Удельная производительность, г/см ²
Линолеум	102,2	1,51	0,0147
Эбонит	60,0	13,47	0,2245
Каучук	60,0	17,68	0,2946
Нержавеющая сталь 08х13	69,0	0,54	0,0078
Полиметилметакрилат	71,4	0,71	0,0099
Полиэтилентерефталат	188,4	8,70	0,0462
Полистирол	125,6	34,31	0,2732
Полипропилен	125,6	24,45	0,1947

На основе полученных данных была изготовлена рабочая часть адгезионного барабанного сборщика для сбора отработавшего сорбента с каучуковыми барабанами, позволяющая установить оптимальные значения основных эксплуатационных параметров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Консейсао, Аугусто Агостино да. Ликвидация аварийных разливов нефти и нефтепродуктов с поверхности воды с помощью нефтесборщиков адгезионного типа. Автореферат на соис. канд. тех. наук. г. Уфа, 2002 г. – 22 с.

АЛЬТЕРНАТИВНОЕ СРЕДСТВО ПОЖАРОТУШЕНИЯ

Шошин О.Н., Уткина П.А, Абдулина Е.Р.

ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет»

Вопрос обеспечения пожарной безопасности зданий производственного назначения актуален и на сегодняшнее время. Только за 2018 год, по данным статистики, на различных производствах Российской Федерации произошло более 2,7 тысяч пожаров, в которых погибло около 200 человек, а сумма прямого нанесенного ущерба составила 15,9 млн. рублей. Одной из причин возникновения пожаров, вследствие которых наносится значительный материальный ущерб, является несвоевременное реагирование на возгорание. Самым распространенным первичным средством пожаротушения является огнетушитель. В соответствии с видом заряда и классификации основные огнетушители подразделяются на: воздушно – пенные, порошковые, углекислотные.

Согласно ГОСТ Р 51057-2001 каждый огнетушитель может применяться в зависимости от класса пожара, то есть от вещества, которое горит. Но, несмотря на проведение противопожарной профилактики, только небольшой процент работников предприятий умеет правильно применять средства пожаротушения. Для того чтобы избежать материального ущерба и человеческих жертв, можно использовать новый вид автономного устройства порошкового пожаротушения «Орион» (далее по тексту – «АУПП «Орион»).

Устройство представляет собой пенопластовый корпус, заполненный огнетушащим порошком, в состав которого входит дигидроортофосфат аммония, $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ (50% общей массы), сульфат аммония $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ (25% общей массы) и полисилоксановый метил водород (25% общей массы). По двум противоположным диаметрам (сторонам, в случае АУПП Орион) корпуса проходят группы огнепроводных шнуров, ведущие к пиротехническому заряду, расположенному внутри корпуса. Каждая группа содержит по три огнепроводных шнура. В целях защиты устройства и огнепроводных шнуров от влаги и случайных внешних повреждений корпус устройства и огнепроводные шнуры изолированы в три слоя термоусадочной поливинилхлоридной пленкой. Схема строения устройства представлена на рис. 1.

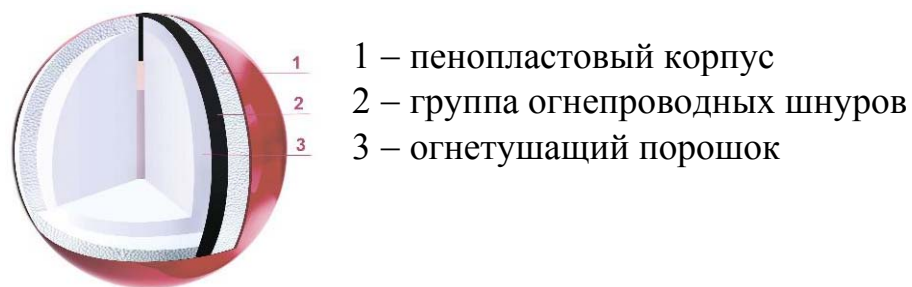


Рис. 1. Строение автономного устройства порошкового пожаротушения «Орион»

При контакте с огнем огнепроводный шнур воспламеняется и активирует пиротехнический заряд. Это приводит к вскрытию корпуса устройства, которое сопровождается хлопком громкостью 100-115 дВ, что является дополнительным сигналом, информирующим о возгорании на объекте, тогда как обычные огнетушители такого механизма не имеют. Данный огнетушитель устроен так, что ему не требуется перезарядка и обслуживание, благодаря чему затрат на содержание и обслуживания нет. Устройство при срабатывании обеспечивает тушение очага возгорания в помещениях объемом до 5-8 м².

Огнетушитель эффективен для предотвращения практически всех видов пожаров, соответствующих следующим классам пожаротушения:

- А – тушение твердых веществ (ткань, уголь, резина, пластмасса)
- В – тушение жидкостей (бензин, нефтепродукты, спирт, глицерин)
- С – тушение горючих газов.
- Е – горение оборудования под напряжением вплоть до 5000 Вольт.

Из-за компактности, устройству нашли широкое применение использования вблизи потенциально опасных мест возгорания таких как: распределительные щиты, места хранения используемых легковоспламеняющихся жидкостей, мест проведения огневых и сварочных работ. Этот вид огнетушителей используют более чем в 40 странах мира, но на данный момент в России это устройство не пользуется большой популярностью.

Таким образом, можно сделать вывод, что устройство, на примере автономного устройства порошкового пожаротушения «Орион» безопасно и за кратчайшие сроки может ликвидировать очаг возгорания, и может рассматриваться как перспективное альтернативное средство для ликвидации пожара.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вестник воронежского института ГПС МЧС России [Электронный ресурс]. – 2014. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-sistemy-poroshkovogo-pozharotusheniya> Дата доступа: 20.04.2020.
2. Паспорт автономного устройства порошкового пожаротушения, Тюмень 2018.
3. Инструкция автономного устройства порошкового пожаротушения, Тюмень 2018.

4. ГОСТ Р 51057-2001 Техника пожарная. Огнетушители переносные. Общие технические требования. Методы испытаний.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО И ПНЕВМАТИЧЕСКОГО АСИиО ПРИ ИЗВЛЕЧЕНИИ ПОСТРАДАВШИХ ИЗ-ПОД ЗАВАЛОВ

Юрчик Е.В., Гавриловец В.Г.

Гомельский филиал Университета гражданской защиты МЧС Беларуси

Ежегодно в мире происходят чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера одним из последствий которых является обрушение зданий и конструкций. Наша страна, к сожалению, не является исключением. В связи с этим, была проведена работа по выявлению наиболее практичного и эффективного АСИиО для извлечения пострадавших из-под завалов. В данной работе было проведено сравнение эффективности и удобства работ гидравлическим комбинированным инструментом фирмы «HOLMATRO» и пневматическим оборудованием (подъемные подушки) фирмы «VETTER», проведены сравнения их тактико-технических характеристик, выявлены достоинства и недостатки.

Пневматическое оборудование фирмы «VETTER».

Достоинства:

- очень высокая грузоподъемность;
- единая толщина (25 мм. для всех подушек);
- малые размеры и удобство в работе;
- мгновенная готовность к работе (4 сек. для 10 000 кг.);
- возможность использования на любых наклонных поверхностях;
- плавный подъем и опускание без шума и толчков;
- отсутствие в необходимости обслуживания;
- в подушках с аромидным и металлокордным усилением очень высокое давление разрыва (от 32,5 до 74,3 бар, коэффициент прочности 9,3).

Недостатки:

- Рабочим телом является воздух, свойства которого зависят от окружающей среды.

Гидравлический комбинированный инструмент фирмы «HOLMATRO».

Достоинства:

- разжатие, подъем, сжатие и резка могут осуществляться без смены инструмента;
- возможность работы от ручного насоса;
- встроенная подсветка в рукоятке;
- новая конструкция i-Bolt.

Недостатки:

- максимально возможная нагрузка для комбиинструментов меньше, чем для специализированных резаков и разжимов;

- небольшие силовые характеристики при больших габаритах;
- нет дистанционного управления;
- нет возможности отсоединить блок управления во время работы.

В результате проделанной работы было установлено, что при извлечении пострадавших из-под завалов, более эффективно и удобно использовать пневматические подушки. Основные недостатки работы гидравлическим оборудованием при извлечении пострадавших из-под завалов это создание шума, малая площадь контакта (что делает конструкцию не устойчивой), опускание груза происходит рывками. Плюсы пневматического оборудования: конструкции более устойчивы (за счет большой площади контакта), бесшумная работа, «диспетчер», находящийся на пульте управления, за счет длины рабочих шлангов (до 25 м.), может находиться на удаленном, безопасном, расстоянии.

ЛИТЕРАТУРА

1. https://pozhsnab.com/uploaded/catalog/0/file831484863811_0.pdf [Электронный ресурс]. Дата доступа: 24.04.2020.
2. Руководство по эксплуатации «HOLMATRO».
3. Руководство по эксплуатации «VETTER».

СОВРЕМЕННЫЙ ВЗГЛЯД НА ВОПРОСЫ ДИАГНОСТИКИ РЕАКТИВНЫХ АРТРИТОВ

Варонько И.А., Григорчук И.П.

Белорусский государственный медицинский университет

Реактивные артриты (ReA) – это иммуновоспалительные заболевания суставов, развивающиеся в ответ на определенную внесуставную урогенитальную или кишечную инфекцию. Делятся на урогенитальные (возбудитель *C.trachomatis*) – 75-85% случаев и постэнтероколитические (возбудители *Yersinia enterocolitica*, *Salmonella enteritidis*, *Campylobacter jejuni*, *Shigella flexneri*).

В настоящей работе под хламидийной инфекцией (ХИ) подразумевается исключительно *Chlamydia trachomatis*, общепризнанный и наиболее частый триггерный агент урогенных реактивных артритов.

Классификационные критерии реактивных артритов основаны на выработанных международным экспертным советом (Берлин 1999 г.). С момента их разработки прошло более 20 лет. Накопилась новая информация о клинических проявлениях и методах диагностики этой патологии, учтены результаты 15-летнего труда многочисленного коллектива сотрудников 2-ой кафедры внутренних болезней БГМУ, ревматологов 9 ГКБ и МДЦ, МНПЦ ХТиГ.

Вашему вниманию представляется современный взгляд на возможности диагностики ReA, согласованный с коллективом ведущих ревматологов нашей страны.

Модифицированные критерии:

Большие критерии

1. Артрит (2 из 3 критериев)

Асимметричный

Преимущественно моно- или олигоартрит

Нижние конечности

2. Предшествующая клинически проявляющаяся инфекция

Клиника предшествующей инфекции (уретрит, энтерит) от 1 дня до 6 недель перед артритом)

Малые критерии

1. Доказательство инфекции-триггера (1 из 2)

Положительные результаты ПЦР в соскобе из уретры/шейки матки на *C. trachomatis*

Серологическое исследование (определение специфических антител (*Yersinia enterocolitica*, *Salmonella enteritidis*, *Campylobacter jejuni*, *Shigella flexneri*))

2. Доказательство персистирующей синовиальной инфекции:

положительная иммуногистология (редко используется в клинической практике, слишком трудоемка);

положительный результат ПЦР на *C. trachomatis*, *Yersinia enterocolitica*, *Salmonella enteritidis*, *Campylobacter jejuni*, *Shigella flexneri*

Определенный РеА: оба больших критерия и один малый

Вероятный РеА: оба больших или первый большой + один – два малых

По течению артрита могут делиться на острый (до 3 мес.), затяжной (3-6 мес.), хронический (более 6 мес.)

В диагноз вносятся поражения суставов и околосуставных тканей: артрит, энтезит, тендовагинит, дактилит, поражение позвоночника, отвечающие критериям воспалительной боли в спине (ASAS (2009): сакроилиит, артриты фасеточных суставов.

В диагноз вносятся внесуставные поражения:

- слизистых оболочек полости рта: эритема, эрозии, язвы, глоссит (необходима консультация стоматолога);

- поражения глаз: конъюнктивит, иридоциклит (необходима консультация окулиста);

- поражения кожи и ногтей: *keratoderma blennorrhagica* – кератодермия, ониходистрофия (необходима консультация дерматолога);

- поражения урогенитального тракта: уретрит, цервицит, аднексит, цистит, баланит (необходима консультация уролога, гинеколога);

- другие внесуставные изменения (лимфаденопатия, аортит, недостаточность аортального клапана, миокардит, нарушение атриовентрикулярной проводимости, амилоидоз, гломерулонефрит, плеврит, перикардит, миозит, полиневрит.

Методы исследования хламидийной инфекции (чувствительность /специфичность)

- Реакция иммунофлюоресценции (РИФ) (67 – 96%/70 – 99%)

- ПЦР-диагностика (наиболее чувствительный и специфичный) (80 – 100%/100%)

- Выделение хламидий в культуре клеток McCoy (80 – 100%/100%) – «золотой стандарт»

- определение антихламидийных антител (50 – 70%/90%).

ЛИТЕРАТУРА

1. Gérard H.C., Whittum-Hudson J.A., Carter J.D. (2010) The pathogenic role of *Chlamydia* in spondyloarthritis. *Curr Opin Rheumatol.*, vol. 22, pp. 363–7.
2. Morris D., Inman R.D. (2012) Reactive Arthritis: Developments and Challenges in Diagnosis and Treatment. *Curr Rheumatol Rep.*, vol. 14, pp. 390–4.
3. Braun J. (2000) On the difficulties of definition of and diagnostic investigations for reactive arthritis. Results and discussion of a questionnaire prepared for the 4-th international Workshop on Reactive Arthritis, Berlin, July 3-6, 1999. *Rheumatology*, vol. 27, no 9, pp. 2185–2192.

ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ ПРИ ТЕРМИЧЕСКИХ ОЖОГАХ

Жуманова С.Г., Абдурахимов А.А., Нурузова З.А.

Ташкентский архитектурно-строительный институт

Выделяют четыре степени ожогов:

Ожоги I степени.

К этой категории относят ожоги, полученные вследствие контакта с раскаленными (до 50-70 градусов) предметами и жидкостями (вода, масло, пар, утюг). Поскольку площадь поражения затрагивает лишь поверхностные слои кожи, ожоги первой степени являются наименее опасными. При такой степени повреждения тканей наблюдаются покраснение, припухлость, сильное жжение и болевые симптомы. В данной ситуации необходимо охладить область ожога, обработать Пантенолом. При данной степени ожогов в лечении можно применять народные средства. Обычно через несколько дней все это проходит, кожа начинает шелушиться, после заживления остаются пигментированные участки. Если поврежденная поверхность кожи вследствие ожога составляет более 25%, имеет место серьезная травма, поэтому до приезда врача необходимо оказать первую помощь, следуя этапам, описанным выше.

Ожоги II степени.

Такой ожог диагностируется при контакте кожи с температурой 70-100 градусов. Сюда же следует относить любого рода ожоги дыхательных путей. Помимо обширного покраснения кожных покровов сразу или несколько часов спустя возникают пузыри или волдыри, наполненные серозной жидкостью. После прорыва (самостоятельного, не механического) волдыря покраснение кожи сохраняется. Обычно выздоровление наступает примерно в течение двух недель, но это только если не произойдет инфицирования. При повреждениях подобной степени мазями или маслами нельзя смазывать область ожогов, как и прибегать к рецептам народной медицины. Несмотря на выраженный эффект снижения проявления болевых ощущений, эти средства представляют собой прекрасную питательную среду для развития бактерий и инфекций, что в дальнейшем серьезно осложняет ситуацию, мешая восстановительным процессам. При получении ожогов пострадавшему следует вызывать скорую, а пока помощь будет идти, наложить сухую и обязательно стерильную сухую повязку. Процесс заживления может занимать до четырнадцати дней. Любое повреждение дыхательных путей вследствие ожога относят к ожогам второй степени.

Ожоги III и IV степени.

Ожоги третьей и четвертой степени выражаются сильными разрушениями тканей кожи и мышц, при больших площадях повреждений часто наблюдаются летальные исходы пострадавших. У пострадавших при такой степени наблюдается так называемый ожоговый шок, когда вначале они испытывают мучительную и нестерпимую боль, а затем полностью утрачивают способность что-либо осознавать или чувствовать. При этом показатели

давления снижаются, слабеет пульс. Такое случается при ожогах маслом, паром, кипятком второй степени при поражении 30% или при ожогах третьей степени 10% поверхности тела. На участках повреждения остаются струп и глубокие язвы, а после окончательного заживления - рубцы. Бывают случаи инвалидности. При четвертой степени наблюдается обугливание кожных покровов, разрушаются кожа, клетчатка, кости, мышцы. Боли пострадавшие могут и не испытывать (что часто происходит), поскольку повреждаются нервные окончания. В результате часто врачи вынуждены ампутировать конечности. Если наблюдаются обширные ожоги, пострадавшего следует срочно госпитализировать. Ни в коем случае нельзя самостоятельно пытаться устранить с кожи прилипшую одежду. Если пострадавший не в силах самостоятельно передвигаться, и его приходится переносить, необходимо обеспечить защиту поврежденных участков тела с любыми поверхностями. В данной ситуации незамедлительно вызывается скорая помощь, пострадавшему дают обезболивающее и обеспечивают обильным питьем.

Что делать при ожоге кипятком?

- Снять одежду, которая попала под кипяток.
- Определить степень повреждения кожи (ладонь человек – 1%). При повреждениях свыше 10% (десять ладоней) следует обращаться к врачу.
- Обработать травмированную поверхность Пантенолом.
- Если ожог пришелся на руку, ее необходимо держать в приподнятом состоянии, чтобы уменьшить отек.
- При ожоге первой или второй степени на участки повреждения нужно наложить стерильную ткань, смоченную в холодной воде. Менять через каждые несколько минут (не более двадцати минут и только при сохранении целостности кожи).
- При появлении волдырей не пытаться вскрыть их.

Как действовать при ожоге паром.

- Охлаждение поврежденной поверхности, после предварительного снятия одежды.
- При повреждении свыше 10% тела обратиться к врачу.
- Нельзя наносить на место ожога масло, вскрывать волдыри или трогать их.

Что делать при ожоге маслом?

- Подержать участок, на который попало масло, в холодной воде до полного охлаждения.
- Если площадь ожога маслом более 1% или масло попала в глаза, необходимо срочно вызвать скорую, а до тех пор наложить стерильную влажную повязку. Можно предварительно использовать анальгетики (за веки): раствор новокаина (4% - 5%), лидокаина, альбуцида (10% - 30%), левомецетина (0,2%).

Ваши действия при ожоге утюгом.

- На пораженный участок нанести масло или глицерин.
- Приложить мелко потертую свеклу, можно капусту, менять через каждые 10 мин.

- Травмированный участок кожи охладить водой и посыпать содой.
- Можно смазать ожог сырым куриным яйцом.

Если ожог привел к появлению волдырей, лучше отказаться от вышеописанных способов и обратиться к врачу.

Лечение химических ожогов.

Химические ожоги лечат с учетом поражающих веществ. Конечно, первая помощь заключается в вызове скорой помощи. Затем с пострадавшего снимают или разрывают одежду в месте повреждения, удаляют вещество с кожи. Для этого в течение двадцати–тридцати минут поверхность промывают сильной струей холодной воды. Если ожоги были вызваны негашеной известью, охлаждать поверхность тела нельзя, поскольку при контакте с водой известь оказывает обратное действие, обжигая еще сильнее. Если повреждающим веществом является серная кислота, ее вначале убирают сухой салфеткой (предварительно надев защитные перчатки), и только потом промывают участок холодной водой. После этого на поврежденную поверхность наложить сухую повязку. Лекарственные препараты в таких случаях должны назначать только врачи, поскольку реакция повреждающих веществ с лекарственными составами может быть самой непредсказуемой. В случае если известно вещество, которое спровоцировало ожог, например, кислота, то рану предварительно можно обработать двухпроцентным раствором пищевой соды, если это едкая щелочь – то рану следует обработать водой с добавлением борной кислоты или нескольких капель лимонной кислоты. После чего обязательно следует наложить сухую и чистую повязку.

Любые заживляющие средства должен назначать исключительно врач. Обычно такие ожоги лечатся очень долго, при этом терапия может быть внутренней и внешней. Для облегчения состояния пострадавшего, ускорения заживляющих процессов, охлаждения и увлажнения кожных покровов в месте повреждения применяют алоэ вера (накладывают). Витамин Е также применяют на больших участках в целях заживления и рассасывания рубцов. Для внутреннего лечения используют витамины Е в капсулах, С, А, В.

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ТРАНСПОРТИРОВКИ ПОСТРАДАВШИХ

Жуманова С.Г., Нурузова З.А.

Ташкентская медицинская академия

Неотъемлемой и очень важной частью первой доврачебной медицинской помощи пострадавшему является его транспортировка. Неправильная транспортировка может нанести дополнительную травму, привести к развитию шока, усилению кровотечения, смещению сломанных костей. Транспортировка пострадавших на небольшое расстояние может осуществляться вручную с использованием специальных приспособлений и подручных средств или без них. Дальше транспортировку проводят с использованием автомобильного, авиационного, железнодорожного, водного транспорта.

Наименее травматической является транспортировка на носилках. При ранениях нижних конечностей, повреждениях костей черепа пострадавшего укладывают на носилках в положении лежа на спине. При переломах позвоночника пострадавшего укладывают на носилки в положении на животе. Если пораженного с переломом позвоночника укладывают на спину, то на носилки надо положить деревянный щит, чтобы предотвратить опасность сгибания позвоночника. При ранениях в живот, а также при переломах костей таза пострадавшего кладут на носилки и транспортируют в положении на спине с согнутыми в коленях и тазобедренных суставах ногами. Под колени подкладывают валик из одежды, бедра несколько разводят в стороны.

Во время переноски на носилках и транспортировки следует наблюдать за состоянием пострадавшего, за правильностью наложенных повязок и шин. При длительной транспортировке нужно менять его положение, поправлять изголовье, подложенную одежду, утолять жажду (кроме раненных в живот), защищать от непогоды. Для обеспечения наблюдения за ним пострадавшего несут головой вперед. На крутых подъемах и спусках надо сохранять горизонтальное положение носилок, для чего на подъеме приподнимают задний конец носилок, а на спуске – передний, при этом ручки можно положить на плечи несущих. Наиболее универсальным способом перекладки пострадавшего на носилки является метод «нидерландский мост», который используется даже при положении пострадавшего лежа на животе. Первый спасатель придерживает голову и плечи. Второй приподнимает таз, захватывает руки пострадавшего, контролирует действия всех спасателей и подает общую команду «РАЗ-ДВА! ВЗЯЛИ!». Третий спасатель захватывает стопы и голени пострадавшего. Имеется ряд способов переноски пострадавшего на руках одним и двумя носильщиками. При переноске на руках одним носильщиком он опускается на одно колено сбоку от пострадавшего, берет его одной рукой под спину, а другой – под бедра, а пострадавший обнимает носильщика за шею и прижимается к нему. Затем носильщик поднимается и несет пострадавшего на руках перед собой. Такой способ применяется для лиц, не имеющих переломов костей конечностей и ребер. Можно переносить пострадавшего на спине, при этом носильщик сажает пострадавшего на возвышенное место, становится к нему спиной и опускается на одно колено. Пострадавший обхватывает носильщика за плечи, а носильщик берет его обеими руками под бедра и встает. На сравнительно большие расстояния удобнее всего переносить пострадавшего на плече. Его укладывают на правое плечо носильщика головой назад. Носильщик правой рукой обхватывает ноги и одновременно держит его за правое предплечье или кисть. Этим способом нельзя пользоваться при переломах костей конечностей, грудной клетки, позвоночника и при ранениях живота. Различают переноску пострадавшего на руках двумя носильщиками «на замке», «друг за другом» и в положении лежа. При переноске «на замке» носильщики становятся рядом и соединяют руки так, чтобы образовалось сиденье. Его делают из двух, трех и четырех рук. Если надо поддерживать пораженного, то «замок» делают из двух или трех рук. При переноске «друг за другом» один из носильщиков подходит к пострадавшему со стороны головы и

подхватывает его под мышки согнутыми в локтях руками, другой становится между его ног и спиной к нему, обхватывает ноги пострадавшего под колени; первый носильщик не должен соединять свои руки на груди пораженного, чтобы не затруднять ему дыхание. Оба носильщика одновременно поднимаются и переносят пострадавшего на нужное расстояние. При переноске пострадавшего в положении лежа носильщики подходят к нему со здоровой стороны и опускаются на одно колено. Стоящий у головы подсовывает одну руку под спину, а другую – под поясницу. Второй подсовывает свои руки под бедра и голени пострадавшего, который обхватывает руками шею первого носильщика.

При переноске пострадавшего на лямке, сложенной кольцом, у носильщика остаются свободными обе руки, позволяющие ему держаться за поручни во время подъема или спуска по лестнице. Носилочную лямку, сложенную в виде кольца, подводят под пострадавшего так, чтобы одна половина лямки находилась под ягодицей, а другая – на спине, образовавшиеся при этом петли должны располагаться по обеим сторонам лежащего на земле пострадавшего. Носильщик ложится впереди пострадавшего спиной к нему, просовывает руки в петли лямки, надетой на пострадавшего, и надевает их себе на плечи, а затем связывает петли свободным концом лямки у себя на груди и кладет пострадавшего к себе на спину, встает на четвереньки, потом на одно колено и во весь рост. Пострадавший сидит на лямке, прижатый к носильщику. При ранениях грудной клетки этот способ не годится, ибо лямка сильно давит на спину. Переноска на лямке, сложенной восьмеркой, осуществляется следующим образом: перекрест лямки подводят под ягодицы пострадавшего, укладывают его на здоровый бок, прижимаясь к нему спиной, надевают свободные концы (петли) лямки себе на плечи и принимают пострадавшего на спину, который сам должен держаться за плечи носильщика, поднимающегося, как и при первом способе. Оба способа не применяют при переломах бедер, таза и позвоночника. Второй способ нельзя применять при серьезных травмах верхних конечностей.

ОКАЗАНИЕ ПЕРВОЙ ДОВРАЧЕБНОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ ПРИ КРОВОТЕЧЕНИЯХ И ОТКРЫТЫХ РАНАХ

Зияева М.А., Нурузова З.А.

Ташкентская медицинская академия, ТашГТУ им.И.Каримова

Всякое ранение всегда опасно для человека. Через рану в организм могут проникнуть микробы. Это следует помнить каждому, кто оказывает помощь раненому. Кроме того, при ранении повреждаются кровеносные сосуды (артерии, вены или капилляры), и оно сопровождается кровотечением. В зависимости от того, какие сосуды повреждены, кровотечение бывает незначительным или очень обильным, опасным для жизни.

Различают артериальное кровотечение, возникающее при повреждении артерии, венозное — при повреждении вен и капиллярное — при повреждении капилляров.

Санитар, оказывающий при ранении первую помощь пострадавшему, должен сначала определить вид кровотечения, остановить его и наложить стерильную повязку для предохранения раны от инфекции.

Наружное кровотечение возникает при различных травмах, сопровождающихся повреждением артериальных и венозных сосудов. Наиболее опасно артериальное кровотечение, при котором кровь вытекает быстро, пульсирующей струей, и имеет алую окраску.

Венозное кровотечение, даже если оно сильное, характеризуется «наплывом» крови из глубины раны и отсутствием пульсации; кровь темно-красного цвета с синюшным оттенком.

При остановке кровотечения нельзя терять ни минуты, в том числе на поиски стандартных средств, предназначенных для этих целей. Самым первым и простым способом является прижатие пальцем кровоточащего сосуда при венозном кровотечении – ниже раны, при артериальном кровотечении – выше раны или тампонада раны до тех пор, пока не остановится кровотечение или не будут применены другие способы его остановки.

В случае не очень сильного кровотечения, особенно венозного, тампон, положенный на рану, можно туго прибинтовать и таким образом добиться полной остановки кровотечения. Этот метод называется методом «давящей повязки», он оказывается почти всегда достаточным для остановки кровотечения, особенно венозного.

К наложению кровоостанавливающего жгута нужно прибегать как можно реже и только в тех случаях, когда оказываются неэффективными все другие способы остановки кровотечения. Место наложения жгута выбирают таким образом, чтобы оно оказалось расположенным ближе к сердцу, по отношению к месту расположения раны.

Конечность перед наложением жгута поднимают и удерживают в таком положении несколько минут для того, чтобы произошел отток крови, затем на предполагаемое место наложения жгута помещается прокладка из любой мягкой ткани и жгут накладывается с таким усилием, чтобы прекратилось кровотечение. Обязательно оставляется записка с указанием времени наложения жгута. При необходимости потерпевшему даются обезболивающие средства. Кроме наружных кровотечений бывают внутренние, при которых вытекающая из поврежденного сосуда или органа кровь скапливается в какой-либо внутренней полости человека. Внутреннее кровотечение распознают по внезапно наступившей бледности лица, побледнению и похолоданию рук и стоп, учащенному пульсу. Появляются головокружение, шум в ушах, холодный пот, затем наступает шоковое состояние. При первых же признаках внутреннего кровотечения раненого следует немедленно (соблюдая необходимую осторожность) доставить в лечебное учреждение. Кровотечение в области плеча останавливается прижатием плечевой артерии к плечевой кости. Для этого нужно встать сзади или сбоку от пострадавшего, поднять его

раненую руку вверх и четырьмя пальцами свободной руки прижать артерию к плечевой кости.

При кровотечении из артерии шеи сдавливают сонную артерию, прижимая ее к поперечным отросткам шейной части позвоночника. Для этого необходимо встать сзади пострадавшего и положить руку ему на шею так, чтобы большой палец находился сзади шеи, а остальными четырьмя пальцами, сомкнутыми вместе, нащупать (сбоку и посередине шеи) пульсацию сонной артерии и прижать ее к поперечным отросткам шейных позвонков. При кровотечении из височной артерии, встав сзади или сбоку от пострадавшего, прижимают артерию пальцами к височной кости и немного ниже раны. Артерия проходит на 1—1,5 сантиметра спереди от ушной раковины. Кровотечения из артерий стопы, голени или бедра останавливают прижатием бедренной артерии, предварительно прощупав ее пульсацию. Следует иметь в виду, что пальцевое прижатие — лишь временная мера, позволяющая немедленно приостановить потерю крови. У оказывающего помощь через некоторое время устают пальцы, а у пострадавшего в местах прижатия возникают боли. Поэтому, чтобы приостановить потерю крови, необходимо прибегнуть к более надежному способу остановки кровотечения — наложению жгута или закрутки. Это позволит транспортировать пострадавшего в ближайшее медицинское учреждение. Перед наложением повязки следует вымыть руки с мылом и протереть их спиртом. Кожу вокруг раны смазывают йодом, уничтожая, микробы, находящиеся на коже. Затем берут индивидуальный перевязочный пакет (ИПП), находят конец нити, вклеенной между слоями бумажной оболочки, и дергают за нее рывком, разрезая нитью оболочку на две половины. Промышленность выпускает ИПП и в водонепроницаемой оболочке из прорезиненной ткани. Такая оболочка разрывается по надрезу у края пакета. ИПП состоит из двух ватно-марлевых подушечек и бинта. Одна из подушечек пришита к концу бинта, а другая подвижна. Подушечки берут, касаясь руками только одной их стороны, и накладывают на рану той стороной, которой не касались руками.

В зависимости от величины раны на нее накладывают одну или две подушечки с таким расчетом, чтобы рана была полностью закрыта.

«ЦИТОКИНОВЫЙ ШТОРМ» ПРИ ВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ: ПРОГНОЗИРОВАНИЕ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ СОБЫТИЙ?

Зыбалова Т.С., Борис А.М., Савченко М.А.

Белорусский государственный медицинский университет

В период эпидемий, обусловленных новым вариантом возбудителя, увеличивается число тяжелых и осложненных форм заболеваний, среди которых ведущее место принадлежит пневмонии. Обеспечение ранней диагностики является важнейшим моментом в обеспечении контроля

эпидемического распространения любых инфекций и, сегодня особенно, коронавирусной болезни 2019, к которому население не имеет иммунитета [1]. Повышенная проницаемость капилляров легких, повреждение эндотелия, а также индукция цитокинов, являются основными механизмами развития острого респираторного дистресс-синдрома (ОРДС), летальность которого в зависимости от этиологического фактора варьирует от 11 до 87% [2].

Известно, что в патогенезе большинства воспалительных заболеваний, в том числе вирусной природы, существенное значение имеет дисбаланс про- и противовоспалительных цитокинов как в сыворотке крови, так и на уровне органов-мишеней [3]. Действие иммунного ответа опосредовано через цитокины, включая интерлейкины (ИЛ), α -фактор некроза опухоли (α -ФНО) и др., которые, с одной стороны, снижают выраженность вирусной нагрузки, с другой стороны – повышают выраженность иммунного ответа, вероятность неблагоприятного прогноза и развития разнообразных патологических процессов. Чем тяжелее протекает инфекция, тем более выраженными становятся изменения сывороточной концентрации α -ФНО, интерлейкинов – ИЛ-1 β , ИЛ-4, ИЛ-6, ИЛ-8, ИЛ-9, ИЛ-10, ИЛ-15, ИЛ-17, ИЛ-18, гамма-интерферона (γ -интерферона). Уровень провоспалительных цитокинов повышается с первыми проявлениями болезни с тенденцией к дальнейшему увеличению [3]. Известно, что гиперпродукция α -ФНО приводит к сильному повреждающему действию как на эндотелий кровеносных сосудов, в первую очередь капилляров, так и на саму легочную ткань и, вероятно, во многом обуславливает дальнейшее течение и исход в группе наиболее тяжелой категории пациентов [4].

Особое внимание направлено на определение прогностической роли ИЛ-6 при ОРДС [2]. Считают, что в ранние стадии ОРДС ИЛ-6 является модулятором воспалительных процессов в легких, в дальнейшем – может угнетать развитие воспалительных реакций за счет ингибирования нейтрофильной инфильтрации и свободнорадикального повреждения паренхимы легкого, а также снижения образования провоспалительных цитокинов α -ФНО и ИЛ-1 β , а также макрофагального воспалительного пептида-2. По данным исследований, ИЛ-6 представляет собой надежный предиктор неблагоприятного исхода у пациентов ОРДС на фоне полиорганной недостаточности [2]. Следует отметить выявленные более высокие уровни экспрессии интерлейкина-6 у пациентов, имеющих более тяжелое течение новой коронавирусной пневмонии [5].

Гамма-интерферон – один из цитокинов, определяющий резистентность организма к вирусным инфекциям и участвующий в становлении потенциального цитотоксического ответа на ранних стадиях [6]. Отмечены неоднозначные эффекты γ -интерферона: с одной стороны этот цитокин оказывает провоспалительный эффект, являясь мощным активатором макрофагов, с другой стороны – повышение его концентрации сопровождается активной экспрессией генов противовоспалительного ИЛ-10. Наиболее высокий уровень ИЛ-10 в группе нетяжелых пневмоний может свидетельствовать о его подавляющей роли в отношении α -ФНО. Также

известна функция IL-10 в усилении миграции лейкоцитов без их активации и повреждения тканей [3]. Высокая сывороточная концентрация противовоспалительного IL-10 и менее выраженные значения γ -интерферона, α -ФНО в группе вирусных пневмоний легкой и средней тяжести, вероятно, могут свидетельствовать о более сбалансированном иммунном ответе.

В одном из клинических исследований по изучению коронавирусной пневмонии 2019, с использованием достаточно большого количества обследуемых, выявлено значительное увеличение провоспалительных цитокинов: IL-2, гранулоцитарного колониестимулирующего фактора, интерферон- γ -индуцированного белка-10 (IP-10), моноцитарного хемоаттрактантного белка-1 (MCP1), макрофагального воспалительного белка-1 альфа (MIP-1 α) и α -ФНО у пациентов, нуждающихся в проведении интенсивной терапии, что позволило авторам утверждать, что «цитокиновый шторм» связан с тяжестью болезни [7].

Таким образом, несмотря на неясности, исходное повышение концентраций многих исследованных цитокинов, высокая концентрация ряда из них при более тяжелом клиническом течении заболевания говорит о несомненном участии их в патогенезе болезни, развитии клинической картины ее, в том числе и осложнений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Yang Y., Lu Q., Liu M., Wang Y. et al. Epidemiological and clinical features of the 2019 novel coronavirus outbreak in China. medRxiv [Preprint]. – Feb 21, 2020. – Available from: doi: <https://doi.org/10.1101/2020.02.10.20021675>.
2. Пугач В.А., Тюнин М.А., Власов Т. Д., Ильинский Н.С., Гоголевский А.С., Чепур С.В. Биомаркеры острого респираторного дистресс-синдрома: проблемы и перспективы х применения // Вестник анестезиологии и реаниматологии. 2019.–Т.16, №4. – С.38-46.
3. Петров Р.В., Хаитов Р.М., Черешнева В.А. Физиология иммунной системы: клеточные молекулярно-биологические механизмы // Вестник РФФИ. 2017.– №S1.– С.96-119.
4. To K.K. et al. Delayed clearance of viral load and marked cytokine activation in severe cases of pandemic H1N1 2009 influenza virus infection // Clin. Infect. Dis. – 2010. – Vol. 50. – P. 850-859.
5. Analysis of clinical features of 29 patients with 2019 novel coronavirus pneumonia / L.Chen, H.G.Liu, W.Liu et al. // ZhonghuaJie He He Hu Xi ZaZhi. – Feb 6, 2020. – Vol.43(0)doi:10.3760/cma.j.issn.1001-0939.2020.0005.
6. Osterlund P. et al. Pandemic H1N1 2009 influenza A virus induces weak cytokine responses in human macrophages and dendritic cells and is highly sensitive to the antiviral actions of interferons // J. Virol. – 2010. – Vol. 84. – P. 1414-1422.
7. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China / C.Huang, Y.Wang, X.Li et al. // Lancet. – Jan.24, 2020.– doi:10.1016/S0140-6736(20)30183-5.

ИЗМЕНЕНИЯ С ТЕЧЕНИЕМ ВРЕМЕНИ ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ И ПОВЕДЕНЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ НА ЧРЕЗВЫЧАЙНУЮ СИТУАЦИЮ COVID-19

Кадеп А.М.

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России»

Новое коронавирусное заболевание, появившееся в конце 2019 года, уже через несколько недель стало угрожать здоровью и жизни миллионов людей. Чрезвычайно контагиозное, с возможностью вызвать тяжелое респираторное заболевание, оно быстро повлияло на правительства и системы общественного здравоохранения. В ответ на это повсеместно была объявлена чрезвычайная ситуация в области общественного здравоохранения, а также приняты чрезвычайные меры для предотвращения заражения и ограничения вспышки болезни. Миллионы жизней оказались существенно изменены, и глобальный, многоуровневый и требующий усилий процесс адаптации к стрессу продолжается.

Цель этой темы исследования – провести аналогии современной ситуации COVID-19 с пережитыми пандемиями и наметить теоретические перспективы того, как помочь людям справляться с психологическими стрессами от чрезвычайной ситуации, связанной с режимом самоизоляции.

Хотя профилактические и медицинские меры являются наиболее важными на данном этапе, чрезвычайные психологические кризисные вмешательства для людей, затронутых COVID-19, также имеют важное значение. Поведенческие реакции имеют жизненно важное значение для сдерживания распространения инфекции. Однако на удивление мало внимания уделяется психологическим факторам, влияющим на распространение пандемической инфекции и связанные с этим эмоциональные расстройства и социальные потрясения: роль в участии в программах вакцинации и гигиены, распространение чрезмерного страха, стигматизация, ксенофобия, которые возникают, когда людям угрожает инфекция.

После первого опыта в Китае клинические институты и университеты на международном уровне открыли онлайн-платформы для предоставления психологических консультационных услуг пострадавшим от COVID-19 людям. Тем не менее, для разработки психологических вмешательств для всех или конкретных (например, более уязвимых) групп населения важные вопросы, требующие решения, включают неблагоприятные психологические последствия и психопатологические симптомы у населения в целом во время пандемии.

В качестве объекта сравнения автор выбрал пандемии ОРВИ 2002 года и свиного гриппа А(Н1N1) 2009 года. Свиной грипп заразил около 20 % людей во всем мире, уровень смертности был довольно низким – примерно 0,02%, что в конечном итоге привело к гораздо меньшим потерям, чем мы ожидаем от COVID-19. Между тем, смертельный вирус атипичной пневмонии убил почти

10 % заразившихся, но был гораздо менее заразным, чем COVID-19, что значительно облегчило его сдерживание, и, в конечном счете, повлекло меньшее число жертв. Несмотря на различия между вирусами, были рекомендованы сходные формы защитного поведения, включая профилактическое поведение (например, мытье рук, дезинфекция поверхностей, вакцинация), избегающее поведение (например, избегание людных мест, соблюдение карантина) и управленческое поведение (например, прием предписанных лекарств, посещение врача).

Анализ научных работ Б. Каулина [1], Э. Биш и С. Мичи [2], С. Куинн и др. [3] о психологических и поведенческих реакциях людей в предшествующих пандемиях, позволяет выявить некоторые закономерности:

– зависимость от культурного кода страны и этапов протекания пандемий: люди разных возрастов демонстрируют разную степень вовлеченности в профилактическое поведение – в Сингапуре и Гонконге во время пандемии атипичной пневмонии 2002 года пожилые люди демонстрировали высокую вовлеченность в профилактическое поведение, возможно, из-за высокой степени воспринимаемой восприимчивости к этому заболеванию. Однако позже, во время пандемии свиного гриппа 2009 года, подростки и молодые люди (в возрасте 18-24 лет) чаще, чем пожилые люди, демонстрировали профилактическое поведение, возможно, из-за роли, которую сыграло школьное образование. В некоторых странах (в частности, в Австралии) не было обнаружено никакой связи между возрастом и защитным поведением;

– зависимость от гендера в разных странах: в Гонконге, Сингапуре, Австралии, Великобритании женщины чаще, чем мужчины, следовали рекомендациям защитного поведения по причине представлений женщин о своей более высокой восприимчивости;

– зависимость от уровня образования: люди с более высоким уровнем образования проявляют большую склонность к защитному поведению во время пандемий, однако в США люди с более низким уровнем образования более охотно делали прививки от свиного гриппа [3];

– зависимость от уровня тревожности и отношения к угрозе: более тревожные люди с большей охотой выполняли рекомендации защитного поведения во время пандемий; воспринимаемая восприимчивость, или вера в то, что человек может заболеть, предсказывали защитное поведение. Воспринимаемая восприимчивость и воспринимаемая серьезность болезни объединяются, образуя воспринимаемую угрозу. В то время как воспринимаемая восприимчивость относится к вере в то, что человек может быть заражен, воспринимаемая серьезность относится к вере в последствия заражения. Исследования показывают, что те, кто считал, что атипичная пневмония или свиной грипп были серьезными, действительно были более склонны к защитному поведению;

– зависимость от доверия информационным источникам: недоверие к посланиям своего правительства и доверие к теориям заговора снижает склонность к защитному поведению.

ЛИТЕРАТУРА

1. Cowling B. J. Community psychological and behavioral responses through the first wave of the 2009 influenza A(H1N1) pandemic in Hong Kong // *The Journal of Infectious Diseases*. – 2010. – Vol. 202, Issue 6. – P. 867–876.
2. Bish A., Michie S. Demographic and attitudinal determinants of protective behaviours during a pandemic: a review // *British journal of health psychology*. – 2010. – 15 Pt 4. – P.797-824.
3. Quinn S., Kumar S., Freimuth V., Kidwell K. Musa D. Public Willingness to Take a Vaccine or Drug Under Emergency Use Authorization during the 2009 H1N1 Pandemic // *Biosecurity and bioterrorism: biodefense strategy, practice, and science*. – 2009. – №7. – P. 275-90.

ОНКОПАТОЛОГИЯ: ЧАСТОТА И ХАРАКТЕР РАЗВИТИЯ У ПАЦИЕНТОВ С ПОЧЕЧНЫМ ТРАНСПЛАНТАТОМ

Комлик К.С., Чиж К.А.

ГУ «Минский научно-практический центр хирургии,
трансплантологии и гематологии»

Актуальность. Трансплантация почки – наиболее часто выполняемая процедура по пересадке органов в мире. Начиная с 1960-х годов у реципиентов почек в мировую практику введено использование иммунодепрессивной терапии, позволившее значительно повысить жизнеспособность трансплантата. Вместе с тем оказалось, что у реципиентов органов частота возникновения злокачественных новообразований в два-четыре раза выше, чем у населения в целом. Особенно велика вероятность развития заболеваний, связанных с онкогенными вирусами. Еще больший риск отмечается в отношении рецидива или прогрессии предшествующих онкологических заболеваний. Тем не менее, трансплантация почки является единственным методом заместительной почечной терапии, способствующим наиболее полной реабилитации пациентов с терминальной стадией хронической почечной недостаточности.

Согласно данным электронной базы USRDS 2014 среди причин смерти пациентов с функционирующим ренальным трансплантатом на онкопатологию приходится 1,8 на 1000 пациенто-лет. По данным исследования 1970-2008 годов, проведенного в Швеции, наиболее часто после трансплантации почки выявляют опухоли следующих локализаций: кожи (69,4%), половых органов (11,8%), органов желудочно-кишечного тракта (5,4%), почки (2,5%), а также лимфопролиферативные заболевания (3,8%).

Результаты исследования по изучению частоты возникновения посттрансплантационных лимфопролиферативных заболеваний (ПТЛЗ), проведенного в Австралии и Новой Зеландии в период с 1963 по 2013 гг., установили, что относительный риск развития лимфомы у детей (в тридцать раз) и у взрослых (в восемь раз) выше, чем у населения в целом. Наиболее часто

ПТЛЗ встречаются на первом году после трансплантации почки. Риск развития ПТЛЗ возрастает при наличии сахарного диабета II типа и отрицательном серологическом тесте на вирус Эпштейна-Барр на момент трансплантации.

Цель: Изучить частоту и характер развития онкологических осложнений после трансплантации почки.

Результаты и их обсуждение. В работе была проанализирована частота возникновения онкологических заболеваний у реципиентов почечного трансплантата, наблюдаемых в Консультативном кабинете ГУ «Минский научно-практический центр хирургии, трансплантологии и гематологии»: из 893 пациентов, злокачественные новообразования были выявлены у 23 (2,6%): 10 женщин и 13 мужчин. Средний возраст пациентов составил 55,3 года.

По результатам проведенного ретроспективного исследования выявлено, что наиболее часто онкологические осложнения развивались у женщин и мужчин в возрасте 65 лет и старше (40% и 32% соответственно). В других возрастных периодах (0-44 лет, 45-54 лет, 55-64 лет) возникновение онкологических заболеваний после нефротрансплантации отмечались реже и с одинаковой частотой – в 20% у женщин и в 23% у мужчин.

Анализ распределения онкологических заболеваний по локализациям позволил установить, что у женщин чаще всего поражаются почки (33,3%), половые органы (22,2%), кожа (22,2%), щитовидная железа (7,7%) и органы желудочно-кишечного тракта (7,7%). У мужчин после трансплантации почки наиболее часто выявляется множественный рак (15,4%), лимфомы (15,4%), поражение органов желудочно-кишечного тракта (15,4%), половых органов (7,7%), почек (7,7%), щитовидной железы (7,7%), возникают хронический лимфолейкоз (7,7%), рак легкого (7,7%) и некостная плазмацитома (7,7%).

Выводы. Опухоли являются одной из ведущих причин смерти пациентов с функционирующим трансплантатом. Частота их развития после пересадки почки возрастает вследствие постоянного приема иммуносупрессивных препаратов, активации вирусной инфекции. Также передаче злокачественных опухолей реципиенту способствует расширение критериев посмертного донорства, в первую очередь использование для трансплантации органов от умерших доноров старше 60 лет.

По результатам проведенного ретроспективного исследования было выявлено, что наиболее высокий риск развития онкопатологии после нефротрансплантации как у мужчин, так и у женщин наблюдается в возрасте 65 лет и старше, что соответствует общемировым данным. При анализе частоты распределения онкологических заболеваний по локализациям у пациентов из исследуемой выборки, было установлено, что чаще всего поражаются кожа, половые органы, органы желудочно-кишечного тракта.

Следует отметить, что единых протоколов ведения пациентов с онкологическими заболеваниями после трансплантации почки нет. Должны проводиться меры профилактики против онковирусных инфекций (вакцинация), ежегодный скрининг пациентов на наличие онкологических заболеваний, необходимо стремиться к уменьшению объемов применения иммуносупрессоров, не подвергая пациента риску отторжения трансплантата.

ЛИТЕРАТУРА

1. Прокопенко Е.И., Щербакова Е.О. Посттрансплантационные лимфопролиферативные заболевания у пациентов с почечным аллотрансплантатом. Нефрология. 2018;22(6):77-83.
2. Трансплантация почки у реципиентов с онкологическим поражением собственных почек / А.Г. Янковой [и др.] // Урология. – 2011. – № 6. – С. 72–77.
3. Диссеминированный комбинированный мелкоклеточный рак с поражением трансплантатов после пересадки почек от умершего донора двум больным / О.В. Должанский [и др.] // Архив патологии – 2017. – № 6. – С. 53-59.

ОСОБЕННОСТИ ОКАЗАНИЯ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ ДЕТЯМ В ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ

Кравченя Н.И.

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

Опыт ликвидации медико-санитарных последствий ЧС свидетельствует, что общая летальность детей составляет до 25 % от общего числа санитарных потерь населения, пострадавших от воздействия поражающих факторов [1].

Сотрудники МЧС, оказывая первую помощь пострадавшим в зоне поражения, обязаны оказывать помощь и детям.

Общие требования:

- оказание неотложной помощи должно проводиться с учетом анатомо-физиологических особенностей детского организма;

- существуют отличия в клинической симптоматике и течении полученного заболевания по сравнению с взрослыми. Например, у ребенка больше, чем у взрослого, отношение объема циркулирующей крови (ОЦК) к массе тела, хотя абсолютный объем крови меньше. Из этого следует, что потеря даже небольшого объема крови может стать для него критической;

- при одинаковой степени тяжести повреждения дети имеют преимущество перед взрослыми при получении первой помощи, как в очаге поражения, так и за его пределами;

- при организации необходимых действий необходимо знать, что у детей исключается элемент само- и взаимопомощи;

- пострадавшим до трех лет для временной остановки наружного кровотечения из раны достаточно наложить на поврежденную конечность давящую повязку [1];

- при проведении непрямого массажа сердца необходимо контролировать силу и частоту нажатий на грудину, чтобы не вызвать дополнительную травму;

- особенно важно разговаривать с ребенком и постараться максимально уменьшить его страх, который служит дополнительным стрессовым фактором. При этом изменяются физиологические параметры, такие как пульс и частота дыхания, что усложняет обследование пациента;

- вынос из зоны поражения необходимо проводить в сопровождении родственников, сотрудников МЧС.

Вывод: от качества и своевременности оказания первой помощи зависит общий уровень летальности при тяжелых травмах, полученных в ЧС.

ЛИТЕРАТУРА

1. Клинические рекомендации по оказанию медицинской помощи детям в чрезвычайных ситуациях / В.М.Розинов [и др.]. – М.: [б.и.], 2015. – 36с.
2. Гончаров, С.Ф. Организация медицинской помощи детям в ЧС / С.Ф. Гончаров // Новости науки и техники. – 2003. – № 6. – С. 1-5.

ВЛИЯНИЕ ПОЧЕЧНОЙ ПАТОЛОГИИ НА ТЕЧЕНИЕ РЕВМАТИЧЕСКИХ БОЛЕЗНЕЙ

Лиховец М.Д.¹, Чиж К.А.², Кошелев В.К.²

ГУ «Минский научно-практический центр хирургии, трансплантологии и гематологии»¹, УО «Белорусский государственный медицинский университет»²

Большинство ревматологических заболеваний являются хроническими воспалительными процессами, которые могут осложняться развитием хронической болезни почек (ХБП). Вовлечение в патологический процесс почек часто оказывает влияние на течение и прогноз ревматических болезней, в значительной степени обуславливая выбор более агрессивной лечебной тактики. Развитие терминальной стадии ХБП у ревматологических пациентов требует лечения методами почечно-заместительной терапии (ПЗТ): гемодиализом, перитонеальным диализом, трансплантацией почки. Трансплантация почки представляет собой наиболее адекватный метод ПЗТ по сравнению с диализом, он обеспечивает более высокое качество жизни пациентов, являясь также более предпочтительным с экономической точки зрения [1]. Особенно часто почки поражаются при системной красной волчанке (СКВ), системных АНЦА-ассоциированных васкулитах, подагре, ревматоидном артрите (РА).

Целью нашего исследования стало выявление наиболее частой ревматологической патологии, сопровождающейся поражением почек, а также изучение влияния нефрологических осложнений на выживаемость этих пациентов.

Методом сплошной выборки изучены истории болезни 7327 пациентов, находившихся на лечении в клинической больнице, а также 446 пациентов ревматологического профиля. Патология почек среди всех госпитализированных выявлена в 21,6%, что выше ожидаемого показателя в популяции. Среди пациентов ревматологического отделения признаки ХБП отмечены еще чаще – у 23,9%. 1 стадия ХБП у них выявлена в 15,4% случаев, 2-я – 34,6%, 3-я – 44,2%, 4-я – 5,8%. Наиболее часто признаки ХБП отмечались

при СКВ – в 70% случаев, подагре – в половине случаев, и у каждого пятого пациента с РА.

Проведен анализ 164 нефробиопсий, выполненных пациентам с ревматическими болезнями. Нефробиопсия чаще выполнялись у пациентов с СКВ (47%). Самым частым морфологическим классом волчаночного нефрита оказался IV – 52% случаев. В 29% пункционная биопсия почки выполнялась пациентам с РА, у которых в 79% выявлен амилоидоз почек, а в остальных случаях признаки различных морфологических форм хронического гломерулонефрита (ХГН). По данным литературы ХГН при РА встречается чаще, однако амилоидоз почек имеет более агрессивное течение, приводя к серьезному нарушению почечной функции, что требует выполнения нефробиопсии для более раннего выявления данного осложнения [2].

По данным патологоанатомического анализа поражение почек наблюдалось у 65,1% умерших пациентов с СКВ, системными васкулитами и РА, кроме того, терминальная стадия хронической почечной недостаточности явилась основной причиной смерти в 38,5% случаев.

Изучены 94 истории болезни пациентов с ревматологическими заболеваниями с терминальной стадией ХБП, которым была выполнена трансплантация почки. Соотношение женщин и мужчин оказалось 52% к 48% соответственно. Средний возраст пациентов на момент операции составил $44,3 \pm 13,7$ года ($p > 0,05$; 95% ДИ 42 – 47). У 10% пациентов выполнена трансплантация почки от родственного донора. Основной патологией, приведшей к трансплантации почки являлись СКВ (33%), подагра (30%), вторичный амилоидоз, развившийся на фоне РА и серонегативных спондилоартритов (17%), оставшаяся доля приходится на АНЦА-ассоциированные васкулиты (11%), синдром Гудпасчера (6%), системный склероз, псориаз и антифосфолипидный синдром (по 1%). Летальность пациентов после пересадки почки в течение 8-летнего периода наблюдения составляет 10%.

Наше исследование показывает, что хроническая болезнь почек, во многом определяющая прогноз для жизни пациентов, развивается у значительного количества пациентов с ревматологической патологией. Разнообразное течение ревматологических болезней требует проведения нефробиопсии для раннего выявления почечной патологии и назначения адекватного лечения с целью предотвращения серьезных осложнений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Улучшение результатов трансплантации почки / А.Г. Столяр, Л.Н. Будкарь, Н.Ф. Климушкин и др. // Вестник трансплантологии и искусственных органов – 2014. – № 16. – С. 55-61.
2. Seon-Ho Ahn Renal Involvement in Rheumatic Diseases / Seon-Ho Ahn, Jong // Hwan Jung Journal of Rheumatic Diseases. – 2017. – Vol.24 – No.4 – P.174-184.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕМОСОРБЕНТОВ В МЕДИЦИНЕ КАТАСТРОФ И ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

Макаревич Д.А.¹, Рябцева Т.В.²

¹Институт биоорганической химии НАН Беларуси, ²Белорусский государственный медицинский университет

Катастрофы сопровождаются массовым поражением людей, при этом применение методов экстракорпоральной медицины и сорбционных технологий в комплексном лечении становится необходимым на этапе оказания первой врачебной помощи. Для оказания медицинской помощи эфферентными методами в полевых условиях существует переносное оборудование – портативные аппараты «Аппарат сорбционный АС-В-02», «Гемма», «Гемофеникс» и «Висма Планар» др. С помощью данного оборудования происходит пропускание крови пациента через гемосорбент и возврат уже очищенной крови в кровоток человека. При этом инвазивное вмешательство минимализировано, подключение кровопроводящих магистралей возможно через локтевую периферическую вену. Гемосорбенты представляют собой изделие медицинского назначения направленного действия, например, для очищения крови от токсических веществ – угольные гемосорбенты, для ингибирования протеолитических ферментов антипротеиназный гемосорбент с овомукоидом, для удаления липополисахаридов клеточной стенки грам-отрицательных бактерий в комплексном лечении сепсиса – полимиксинсодержащий гемосорбент.

Гемосорбенты уникальные устройства, относящиеся к шестому технологическому укладу – способны воздействовать непосредственно на причину развития патологии, не оказывая отрицательного влияния на состояние органов и систем организма. Гемосорбенты в комплексном лечении эффективны при травмах, полученных под воздействием всех видов поражающих факторов. Ниже приведены виды поражающего воздействия и возможности применения гемосорбентов.

Динамические (механические) воздействия:

- проникающие ранения (взрывная волна, взрывная травма). Так как в остром периоде отмечается высокий риск развития гнойно-септических осложнений необходимо применение гемосорбентов, содержащих антибиотик полимиксин для уменьшения концентрации липополисахарида клеточной стенки грам-отрицательных бактерий.

- непроникающие ранения (сдавления, падения с высоты и др.). При данных видах повреждений наблюдается развитие некротических процессов с выбросом в кровь токсических продуктов в результате сотрясения мягких тканей от взрывной волны «травматический шок». Это является показанием для применения гемосорбентов с ингибиторами протеолитических ферментов и угольных гемосорбентов, которые позволят снизить концентрацию токсических продуктов распада.

При воздействии термических поражающих факторов (ожоговая болезнь, обморожение) и развитии эндогенной интоксикации также эффективным будет использование гемосорбентов на ранних стадиях развития патологического процесса для снижения повреждений и уменьшения риска развития полиорганной недостаточности.

Особенно эффективно применение гемосорбентов при поражении химическими веществами, когда наблюдается острое поражение печени и почек. Использование угольных гемосорбентов и сорбентов с ингибиторами протеолитических ферментов приведет к снижению эндотоксемии и предотвращению синдрома полиорганной недостаточности.

Применение методов эфферентной терапии с гемосорбентами снижают частоту развития гнойно-септических осложнений, мозаичных нарушений микроциркуляции, дистрофических изменений в тканях и метаболических нарушений. Раннее включение в комплексную терапию гемосорбентов улучшит микроциркуляцию в зоне повреждения, нормализуют состав крови путем прямого устранения высоких концентраций эндо- и экзотоксических продуктов. Применение гемосорбентов ведет к повышению репарационных процессов после операционных вмешательств, снижению летальности и частоты послеоперационных осложнений.

Курс лечения гемосорбентами достаточно кратковременный. Длительность проведения гемосорбции – 30-90 минут, в зависимости от состояния гемодинамики пациента. Для получения клинического эффекта чаще всего достаточно 1-3 процедуры гемосорбции. Стабилизация гемодинамических изменений при развитии септических состояний у пациентов отмечается в течение первых 20 минут после начала гемосорбции с применением полимиксинсодержащего гемосорбента.

Учитывая тот факт, что производство гемосорбентов налажено в Республике Беларусь на базе Института биоорганической химии НАН Беларуси, стоимость данных изделий невелика по сравнению с импортными аналогами.

Таким образом, применение гемосорбентов является оптимальным выбором для оказания специализированной медицинской помощи в полевых условиях при чрезвычайных ситуациях и катастрофах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Взрывные поражения / Э.А. Нечаев, А.К. Тутохел, А.И. Грицанов, И.Д.Косачев // Воен.-мед. журн. — 1991. — №8. — С.7-12.
2. Гуманенко Е.К. Боевая хирургическая травма: Указания по военно-полевой хирургии. М.; 2000. 63—81

ОКАЗАНИЕ НЕОТЛОЖНОЙ ПОМОЩИ ПРИ ПОЛИТРАВМЕ НА РАННЕМ ГОСПИТАЛЬНОМ ЭТАПЕ

Романовский Е.В., Волошенюк А.Н., Чиж Л.В.

Белорусская медицинская академия последипломного образования
Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

Медицинская эвакуация проводится при невозможности оказания полноценной медицинской помощи пораженным в районе чрезвычайной ситуации, начинается с выноса (вывоза) пораженных из очага поражения и завершается с поступлением их в лечебные учреждения, где оказывается полный объем медицинской помощи и лечение. За эвакуацию пораженных с участков аварийно-спасательных работ отвечают соответственно руководитель аварийно-спасательными работами, начальники формирований службы экстренной медицинской помощи, руководители объектов народного хозяйства (предприятий и организаций) или представители местных органов власти (городских, районных и т. д.).

Эвакуация пострадавших из очага поражения представляет сложный, длительный, нередко достаточно травматичный процесс. При этом большинству раненых и больных не может быть оказана исчерпывающая помощь в ранние сроки и поэтому ее приходится оказывать поэтапно в строго необходимом объеме и с сохранением преемственности в ходе всего процесса лечения. В ходе этапного лечения в условиях чрезвычайной ситуации одинаково ошибочно недовыполнение объема помощи, связанное с угрозой возникновения жизненно опасных осложнений, или наоборот, выполнение излишних лечебных мероприятий, затрудняющих дальнейшую транспортировку раненого и снижающих ее переносимость.

Основопологающим правилом при оказании помощи пострадавшим с политравмой является правило «золотого часа», т. е. последовательное оказание помощи по единому протоколу с первой помощи непосредственно на месте происшествия до специализированной хирургической помощи в стационаре. Концепция «золотого часа» подчеркивает актуальность и необходимость действий для успешного лечения пациентов с сочетанной травмой, это окно возможностей, во время которого врач может оказать положительное влияние на состояние, связанное с травмой.

Среднее время доставки пациента с политравмой в УЗ «Больница скорой медицинской помощи» г. Минска составляет 47 мин в летнее время и 70 мин в зимнее время, что свидетельствует о доступности населению медицинской помощи, оперативности в работе и своевременности прибытия бригад скорой медицинской помощи к пациентам, а также о том, что пациент в течении часа от момента получения травмы может оказаться на операционном столе.

При оказании помощи пострадавшим с политравмой на раннем госпитальном этапе важнейшее место принадлежит дежурной бригаде, которая должна действовать быстро, четко и слаженно. Основным моментом в

работе команды является устранение жизнеугрожающего состояния и стабилизация пациента. Руководство команды должно осуществлять отдельное лицо – координатор. Таким образом, команда должна состоять из следующих специалистов: анестезиолог – реаниматолог, хирург, травматолог, медицинская сестра – анестезистка, медицинская сестра операционная и глава бригады – координатор.

Лечение сочетанной травмы отличается высоким удельным весом в арсенале лечебных мероприятий хирургических способов лечения. В остром периоде травмы выделяют две группы оперативных вмешательств:

1. Операции, направленные на спасение жизни пострадавшего – неотложные;

2. Операции, направленные на стабилизацию жизненно – важных функций и предупреждение развития опасных осложнений – срочные.

Применяющаяся тактика оказания помощи при политравме на уровне приемного покоя показывает свою состоятельность, тем не менее, требует дальнейшего поиска путей совершенствования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агаджанян В.В. Политравма: оптимизация медицинской помощи / В.В. Агаджанян // Повреждения при дорожно-транспортных происшествиях и их последствия: нерешенные вопросы, ошибки и осложнения : тез.докл. Международного конгресса травматологов и ортопедов.– М.: ГЭОТАР Медиа, 2011.–С.272.
2. Романовский Е.В. Актуальные вопросы организации оказания помощи при тяжелой механической травме в Республике Беларусь / Е.В. Романовский, А.Н. Волошенюк, С.В. Филинов // Экстрен.медицина. – 2018. – № 2. – С. 139–147.
3. Анкин Л.Н. Политравма / Л.Н. Анкин // Организационные тактические, методологические проблемы. – М. :МЕДпресс–информ, – 2004.–С.176.
4. Багненко С.Ф. Концептуальные основы совершенствования экстренной медицинской помощи / С.Ф. Багненко, В.В. Архипов // Актуальные вопросы сочетанной шокогенной травмы и скорой помощи. — СПб. – ИПК КОСТА, 2002. – С.10–17.
5. Романовский Е.В. Опыт оказания неотложной помощи при тяжелой механической травме на раннем госпитальном этапе / Е.В. Романовский, А.Н. Волошенюк, Н.С. Сердюченко // Известия Нац. академ. наук Беларуси. Серия мед.наук. – 2019. – № 1. – С. 93–98.

ОРГАНИЗАЦИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ ПОСТРАДАВШИМ С ТЯЖЕЛОЙ МЕХАНИЧЕСКОЙ ТРАВМОЙ НА РАННЕМ ГОСПИТАЛЬНОМ ЭТАПЕ В ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ МИРНОГО ВРЕМЕНИ

Романовский Е.В., Волошенюк А.Н., Чиж Л.В.

Белорусская медицинская академия последипломного образования
Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

Этапом медицинской эвакуации, предназначенным для оказания госпитальной помощи пострадавшим с тяжелой механической травмой, являются объекты здравоохранения стационарного типа. Основное место в организации и оказании медицинской помощи населению при чрезвычайных ситуациях и катастрофах принадлежит территориальным учреждениям здравоохранения. Они являются базой, как для создания подвижных мобильных формирований службы, так и оказания амбулаторно-поликлинической и стационарной помощи пораженным в чрезвычайных ситуациях.

Успешное решение одной из основных задач, стоящих перед службой экстренной медицинской помощи в чрезвычайных ситуациях – восстановление здоровья пораженных, снижение инвалидности и летальности, становится весьма проблематичной без оказания пораженным квалифицированной и специализированной медицинской помощи и дальнейшего их лечения до окончательного исхода в условиях учреждений здравоохранения, которые расположены или развернуты за пределами очагов катастроф. Вот почему, после оказания пораженным первой медицинской, доврачебной и первой врачебной помощи на догоспитальном этапе они направляются в больницы, дислоцирующиеся вне районов катастроф, где им должна быть оказана квалифицированная и специализированная медицинская помощь и где они будут находиться на лечении до окончательного исхода. Эти виды медицинской помощи предусматривают наиболее полное использование последних достижений той или иной отрасли медицинской науки в практике лечения больных и пострадавших в чрезвычайных ситуациях. Их выполнением завершается оказание полного объема медицинской помощи, они носят исчерпывающий характер.

Все больницы в районе катастрофы, не вышедшие из строя, а также больницы вне этой зоны, должны принимать участие в лечении пострадавших с тяжелой механической травмой. Их необходимо включить в цепь лечебно-эвакуационных мероприятий в качестве конечного этапа. Таким образом, больницы должны быть подготовлены к полной перестройке своей работы и быстрой адаптации к новым условиям, связанным с массовым поступлением пораженных, причем действия должны производиться в соответствии с заранее разработанным планом, который корректируется в зависимости от числа пострадавших и степени тяжести их травм.

Минимизация летальности, снижение тяжелых осложнений, сроков пребывания в стационарах, инвалидизации среди пострадавших в чрезвычайной

ситуации, прослеживаются в том случае, когда пораженные доставляются на этап квалифицированной помощи в течение одного часа после травмы. Этот срок вполне реален при достаточной готовности и современном обеспечении службы экстренной медицинской помощи инновационными технологиями, авиационным санитарным транспортом и соответствующими ресурсами.

Одним из важных элементов в организации массового приема пораженных на стационарное лечение является оперативное высвобождение коечной сети больницы за счет выписки больных, находящихся на лечении в стационаре в этот период, на амбулаторно-поликлиническое лечение. Территориальные органы здравоохранения в интересах пораженных, должны предусмотреть использование существующих коек, перепрофилировать или развернуть дополнительно необходимые отделения. Базой для перепрофилирования или создания отделений в чрезвычайных ситуациях является существующая в здравоохранении сеть лечебно-профилактических учреждений, как сельской местности, так и крупных городов. При этом каждое учреждение здравоохранения в подготовительный период должно иметь задание на перепрофилирование или развертывание в чрезвычайных ситуациях отделений того или иного профиля.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гуманенко Е.К., Козлов В.К. Политравма: травматическая болезнь, дисфункция иммунной системы. Современная стратегия лечения. – М.: ГЭОТАР'Медиа, 2008. –608 с.
2. Анкин Л.Н. Политравма / Л.Н. Анкин // Организационные тактические, методологические проблемы. – М. :МЕДпресс–информ, – 2004.–С. 176.
3. Романовский Е.В. Актуальные вопросы организации оказания помощи при тяжелой механической травме в Республике Беларусь / Е. В. Романовский, А.Н. Волошенюк, С.В. Филинов // Экстрен. медицина. – 2018. – № 2. – С. 139–147.
4. Василенко Л.И., Червоний Д.М. Влияние организации работы бригад СМП в режиме ожидания на их оперативность / Неотложная медицинская помощь. - Харків: «Основа». – 2001. – С. 85–88.

ОСОБЕННОСТИ ТАКТИКИ И ЭТАПНОГО ЛЕЧЕНИЯ ПОСТРАДАВШИХ С ТЯЖЕЛОЙ МЕХАНИЧЕСКОЙ ТРАВМОЙ В ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ МИРНОГО ВРЕМЕНИ

Романовский Е.В., Волошенюк А.Н., Чиж Л.В., Воробьев С.Н.

Белорусская медицинская академия последипломного образования
Университет гражданской защиты МЧС Беларуси
432 ордена Красной Звезды главный военный клинический медицинский центр
Вооруженных Сил Республики Беларусь

Преимущество и последовательность в проведении лечебно-эвакуационных мероприятий пораженным с тяжелой механической травмой могут быть достигнуты при условии четкого ведения медицинской

документации, позволяющей медицинскому персоналу быстро ориентироваться в состоянии пострадавших на предыдущих этапах медицинской эвакуации и проведенных лечебно-профилактических мероприятиях.

Эффективность экстренной медицинской помощи в целом определяется не только ее уровнем, но и созданием оптимальной и гибкой современной организационной структуры службы экстренной медицинской помощи и медицины катастроф. Опыт лечения пораженных на различных этапах эвакуации во время чрезвычайной ситуации, проблема критических состояний в медицине – особо важны для медицины катастроф, где время является решающим фактором спасения человеческих жизней. Первыми на место трагедии прибывают формирования МЧС и других аварийно-спасательных служб, наряды милиции и скорой медицинской помощи, которые рассматриваются как силы быстрого реагирования.

Хирургическая помощь в чрезвычайной ситуации природного и техногенного характера, будет являться ведущей в системе экстренной медицинской помощи. Хирургическая помощь по своему содержанию может быть квалифицированная и специализированная.

По срочности оказания мероприятия квалифицированной хирургической помощи делятся на три группы:

I группа: неотложные мероприятия по жизненным показаниям, отказ от выполнения которых угрожает гибелью пораженного в ближайшие часы;

II группа: вмешательства, несвоевременное выполнение которых может привести к возникновению тяжелых осложнений;

III группа: операции, отсрочка которых при условии применения антибиотиков не обязательно приведет к опасным осложнениям.

Специализированная хирургическая помощь оказывается врачом-хирургом, получившим специализированную подготовку в узких или специальных разделах и применяющие специальное оборудование. Оказывается в профильных больницах.

Механические и термические факторы являются одними из основных поражающих факторов природных и техногенных катастроф. Механическая и ожоговая травма ведут к поражениям, требующим неотложной хирургической помощи, высокому удельному весу летальности.

Механические факторы катастроф (взрывная волна, метательное действие, вторичные снаряды, придавливание разрушенными конструкциями зданий, выработок, шахт, обвалы, ураганы, смерчи, наводнения и др.) ведут к тяжелым травматическим поражениям.

Характеризуя очаг поражения, возникающий в результате механических факторов, следует подчеркнуть, что в структуре потерь по локализации первое место по частоте, как правило, занимает черепно-мозговая травма.

Травмы конечностей и раны мягких тканей обычно делят второе и третье место. На четвертом месте травмы синдромом длительного сдавления («краш-синдром»). 70% – пораженные с множественными и сочетанными травмами. Среди причин смерти на первом месте находится травма не совместимая с жизнью, на втором – травматический шок, на третьем – острая кровопотеря.

ЛИТЕРАТУРА

1. Хвисюк Н.И., Рынденко В.Г., Зайцев А.Е., Бойко В.В. Организационные аспекты оказания помощи пострадавшим с множественными и сочетанными травмами повреждениями // Материалы VII съезда травматологов-ортопедов Республики Беларусь. – Гомель, 2002. – С.26–27.
2. Волошенко А.Н., Филинов С.В. Оптимизация оказания медицинской помощи пострадавшим с политравмой на раннем госпитальном этапе// Материалы 7-й Международной научно-практической конференции/ Образование и наука в 21 веке. София. – 2011. Том 14. – С. 27-29.
3. Романовский Е.В., Волошенко А.Н., Сердюченко Н.С. Опыт оказания неотложной помощи при тяжелой механической травме на раннем госпитальном этапе // Известия Национальной академии наук Беларуси. – 2019. – Т.16, №1. – С.93–98.
4. Брюсов П.Г., Ефименко Н.А., Розанов В.Е. Оказание специализированной помощи при тяжелой механической сочетанной травме // Вестник хирургии. – 2001. – № 1. – С. 43–47.

БЫСТРАЯ ДИАГНОСТИКА В ЗОНЕ ЧС

Ростовцев В.Н.¹, Терехович Т.И.¹, Максимович М.М.²

¹Государственное учреждение «Республиканский научно-практический центр медицинских технологий, информатизации, управления и экономики здравоохранения», г. Минск, Беларусь

²Государственное учреждение «Республиканский центр организации медицинского реагирования»

Зона чрезвычайной ситуации – это территория, на которой сложилась чрезвычайная ситуация (ЧС).

При любом виде поражающих факторов ЧС, включая биологические (вирусы, бактерии), термические, механические, химические и радиационные, эффективность медицинской помощи людям в процессе ликвидации ЧС существенно зависит от возможностей применяемых в зоне ЧС диагностических технологий.

Основные требования к диагностической аппаратуре, применяемой в зоне ЧС сводятся к ее мобильности и малым затратам времени на диагностику. Кроме этого, требуется достаточная универсальность диагностической технологии.

Этим требованиям отвечает функциональная спектрально-динамическая диагностика (ФСД-диагностика) [1].

Вес и габариты автономной аппаратуры для ФСД-диагностики, которая включает ноутбук, маленький электронный блок и электрод, соответствуют сумке для ноутбука и эта аппаратура пригодна для применения в полевых условиях. В сетевой версии (работа через сеть интернета) достаточно использовать планшет с электронным блоком и электродом.

Время записи электромагнитного сигнала от организма пациента составляет 35 секунд. Затраты времени врача на диагностику составляют от одной минуты до 15 минут, в зависимости от сложности диагностической задачи. В случае скрининга на конкретный поражающий фактор (например, на коронавирус), возможна диагностика в автоматическом режиме, при котором время диагностики менее одной минуты (включая время записи сигнала от организма) и не требуется участие врача.

ФСД-диагностика отвечает, также, требованию достаточной универсальности. Она обеспечивает диагностику распространенных заболеваний и острых состояний по всем системам организма и практически по всем видам поражающих факторов ЧС.

Быстрая диагностика в зоне ЧС является одной из проблем медицины катастроф. Эта важная область медицины призвана обеспечить организацию оказания медицинской помощи пострадавшим в зоне ЧС. Эффективность организации медицинской помощи в зоне ЧС в условиях массового появления пострадавших, заболевших или зараженных во многих случаях определяет среднее время принятия решений, которое в первую очередь определяет быстрота диагностики.

В итоге следует сделать вывод, что ФСД-диагностика способна решить одну из ключевых проблем медицины катастроф – проблему быстрой диагностики, включая воздействие биологических факторов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ростовцев, В. Н. Решение проблемы ранней диагностики / В.Н. Ростовцев // Справочник врача общей практики. Научно-практический журнал. – 2016. – №04.– С.10-15.

КОРОНАВИРУСНАЯ ИНФЕКЦИЯ COVID-19 КАК ФАКТОР ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПРИРОДНОЙ ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Соколов Ю.А., Верховодкина Т.В.

Белорусский государственный медицинский университет

Актуальность. По данным исследователей, в начале декабря в Китае началась вспышка новой вирусной пневмонии. На данный момент зафиксированы множественные случаи заболевания в 210 странах и автономных территориях. 11 марта инфекция COVID-19 была объявлена пандемией [1]. Согласно 90-ому ситуационному отчету ВОЗ на 19.04.2020 года сообщается о 2.241.778 случаях в мире, вызванных инфекцией COVID-19, из них 152.551 летальных (6,8%) [2]. Среди них 4779 случая в Республике Беларусь и 45 летальных (0,9%) [3].

Цель: установить степень осведомленности населения о необходимости соблюдения базовых санитарно-гигиенических мероприятий, оценить риск

распространения вирусных инфекций среди населения и провести сравнительную оценку коэффициента летальности при инфекционных заболеваниях.

Материалы и методы. Анализ открытых интернет-источников, проведение опроса населения с помощью опросника, созданного при помощи сайта docs.google.com/forms/. Статистическая обработка результатов проведена с помощью пакета прикладных программ “STATISTICA”, ver.10 с использованием критерия χ^2 с поправкой Йетса на непрерывность.

Результаты и их обсуждение. В ходе проведенного сравнительного анализа осведомленности населения по отдельным параметрам опросника установлено, что 66% опрошенных выезжают за границу в течение года более одного раза. При этом такое же количество респондентов ежедневно контактирует с большим количеством людей. В случае возникновения признаков острой респираторной вирусной инфекции лишь 4% опрошенных предпочитают оставаться дома, в то время, как 84% респондентов при легком течении заболевания продолжают посещать общественные места, работать (учиться), а также пренебрегают использованием маски при выходе из дома (рис. 1, 2). 45% респондентов указали правильный вариант ответа о возможных путях передачи гриппа и 53% – о путях передачи коронавируса.

Следовательно, опрошенные сознательно отказываются от простых общепринятых мер профилактики распространения инфекционных заболеваний, зная о путях их передачи. В свою очередь, это может свидетельствовать о необходимости популяризации важности знаний соблюдения базовых санитарно-гигиенических правил. Также результаты опроса можно расценить как дополнительный фактор риска распространения инфекционных заболеваний среди населения.

Проведенный сравнительный анализ уровня летальности (case fatality rate) от наиболее актуальных вспышек инфекционных заболеваний за последние 5 лет позволил установить, что максимальная летальность наблюдалась при вспышке лихорадки Эбола (63%) [4], птичьего гриппа (штаммы H5N1 H7N9) – 52,8% и 39% соответственно. Для возбудителя коронавирусной инфекции COVID-19 отмечена положительная динамика по анализируемому показателю за период пандемии с 3,7 до 6,8%. Вместе с тем, в некоторых странах case fatality rate уже превысил отметку в 12%.

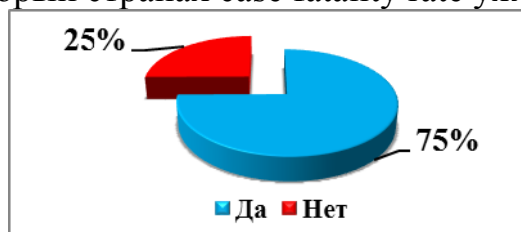


Рис. 1 – При признаках ОРВИ продолжаете ли Вы работать/учиться?



Рис. 2 – Носите ли Вы маску при заболевании для профилактики заражения других лиц?

Выводы. В результате проведенного исследования установлены основные факторы, которые способствуют достаточно быстрому

распространению коронавирусной инфекции COVID-19 среди населения Республики Беларусь: отказ от соблюдения элементарных профилактических мер (появление в болезненном состоянии в общественных местах и на работе- 96% респондентов), игнорирование ношения защитной маски 4-мя из 5-ти респондентов при появлении у них признаков острой респираторной вирусной инфекции. По результатам проведенного анализа установлен относительно низкий показатель case fatality rate при коронавирусной инфекции COVID-19. Вместе с тем, стремительное распространение инфекции, достигшее масштабов пандемии, а также случаи повторного инфицирования ведут к повышению уровня смертности и затяжному течению инфекционного процесса, в т.ч. и в Республике Беларусь.

ЛИТЕРАТУРА

1. Интерактивная карта регистрации случаев коронавирусной инфекции Университета Джона Хопкинса [Электронный ресурс]. – 2020. – Режим доступа: <https://gisanddata.maps.arcgis.com/apps/opsdashboard/index.html#/bda7594740fd40299423467b48e9ecfb>. – Дата доступа: 18.04.2020.
2. The global health observatory [Электронный ресурс]. – 2020. – Режим доступа: <https://www.who.int/data/gho/data/countries/country-details/GHO>. – Дата доступа: 01.04.2020.
3. Coronavirus disease (COVID-2019) situation reports [Электронный ресурс]. – 2020. – Режим доступа: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/situation-reports>. – Дата доступа: 18.04.2020.
4. Ebola virus disease [Электронный ресурс]. – 2020. – Режим доступа: https://www.who.int/health-topics/ebola/#tab=tab_1. – Дата доступа: 23.03.2020.

АНАЛИЗ РАСПРОСТРАНЕННОСТИ ЗНАНИЙ СРЕДИ НАСЕЛЕНИЯ И ГОТОВНОСТИ К ОКАЗАНИЮ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Соколов Ю.А., Верховодкина Т.В., Курзова Б.И.

Белорусский государственный медицинский университет

Актуальность. Трагедия, произошедшая в г. Минске на станции метро «Октябрьская», позволила установить ряд проблемных вопросов, связанных с ликвидацией медицинских последствий чрезвычайных ситуаций с большим количеством пораженных. Одним из направлений совершенствования лечебно-эвакуационного обеспечения было обозначено повышение качества оказания первой помощи (ПП) на месте происшествия. Для практической реализации отмеченной выше задачи, на государственном уровне был принят ряд мер, в частности, создание единой государственной системы обучения населения методам оказания первой помощи при состояниях, представляющих угрозу для

жизни и (или) здоровья человека, закрепленной законодательно постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 22.12.2014 №1221 [1], а также постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 7.08.2018 №63 [2]. В соответствии с законодательством Республики Беларусь (РБ), определен перечень лиц, обязанных оказывать ПП. К ним относятся сотрудники Министерства по чрезвычайным ситуациям, обороны, внутренних дел, обороны, транспорта и коммуникаций, образования, водители транспортных средств, а также работники различных предприятий и организаций выполняющие работы в условиях повышенной опасности и других ведомств и организаций. Следует отметить, что в соответствии с национальным законодательством, предусмотрена ответственность как за неоказание, так и за неправильное оказание ПП, что в значительной степени может ограничивать применение обученными лицами знаний и умений и навыков на практике.

Цель: оценить осведомленность населения РБ в области базовых навыков по оказанию ПП при некоторых состояниях, представляющих угрозу для жизни и (или) здоровья человека, а также готовность к оказанию ПП на месте происшествия.

Материалы и методы. Проведено online-анкетирование 274 респондентов по вопросам оказания ПП с помощью разработанного нами опросника с помощью Google-формы. Статистическая обработка полученных результатов проведена с помощью пакета прикладных программ «Statistica», ver.10.

Результаты и их обсуждение. Всего в опросе приняло участие 21% респондентов мужского и 79% женского пола. Средний возраст в анализируемой группе составил 22 [20; 26] лет. 34% респондентов не обучались порядку определения признаков и оказанию ПП при травмах и жизнеугрожающих состояниях, 35% прошли программу обучения в ВУЗах, 8% – в ССУЗах, 8% имеют общие представления об оказании ПП со школы, 8% изучали этот вопрос самостоятельно и 8% – на специализированных курсах по ПП. Следует отметить, что основные признаки клинической смерти правильно отметили лишь 56,3-72,8% опрошенных. При анализе ответов по абсолютным признакам биологической смерти отмечено, что правильно их указали в 37,3-69,8% случаев.

Оценка вероятности того, что ПП будет оказана на месте происшествия позволила определить, что респонденты, обученные ПП, готовы помочь достоверно чаще (в 1,68 раза), чем респонденты, которые не осведомлены о порядке оказания ПП ($\chi^2= 5,72$ $p=0,017$). По мнению большинства респондентов, наиболее проблемным вопросом в оказании ПП является восстановление проходимости дыхательных путей и искусственная вентиляция легких методом «рот ко рту». При этом нами установлены гендерные различия по готовности к выполнению вышеуказанных манипуляций. Так, лица женского пола, обученные сердечно-легочной и мозговой реанимации, достоверно чаще необученных (в 2,29 раза) выполняют мероприятия по протезированию дыхания пациента ($\chi^2=26,89$ $p=0,0000$). При этом нами не установлено достоверных различий по готовности к протезированию дыхания

на месте происшествия обученными и необученными лицами мужского пола. При анализе готовности к восстановлению проходимости дыхательных путей и искусственной вентиляции легких необученными ПП респондентами установлено, что мужчины потенциально в 2,1 раза чаще попытаются выполнить эти мероприятия, чем женщины ($\chi^2= 11,56$ $p=0,0011$).

По результатам опроса установлено, что лишь 55% респондентов готовы оказать первую помощь в случае необходимости. При этом отсутствие необходимых знаний (32,5%) не явилось основной причиной. Приоритетными ответами были выбраны: «опасаюсь, что сделаю хуже» (69,5%) и «боюсь ответственности» (45,7%).

Таким образом:

1. Актуальными проблемным вопросом остается недостаточная осведомленность населения по признакам жизнеугрожающих состояний и алгоритмам ПП при них.

2. Лишь 55% респондентов готовы оказать ПП в случае необходимости. При этом отсутствие необходимых знаний (32,5%) не явилось основной причиной. Приоритетными ответами были выбраны: «опасаюсь, что сделаю хуже» (69,5%) и «боюсь ответственности» (45,7%).

3. В анализируемых группах сравнения при всех прочих равных мужчины достоверно чаще готовы к оказанию первой помощи, лучше знают признаки критических состояний и методику выполнения манипуляций первой помощи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 22.12.2014 №1221 «О создании и функционировании единой государственной системы обучения населения методам оказания первой помощи при состояниях, представляющих угрозу для жизни и (или) здоровья человека».
2. Постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 7.08.2018 № 63 «О единой государственной системе обучения населения методам оказания первой помощи».

ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ ОКАЗАНИЯ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ РАБОТНИКАМИ ОРГАНОВ И ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ПО ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Соколов Ю. А., Чиж Л.В.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

Вопрос оказания первой помощи при состояниях, представляющих угрозу для жизни и (или) здоровья человека, имеет три основных составляющих: морально-этическую («буду ли я?»), профессиональную («умею ли я?») и юридическую («должен ли я?»).

По некоторым данным, на рабочих местах в рабочее время в результате травм и экстренных состояний ежегодно погибает более 2 миллионов людей. А

это одна человеческая жизнь в 15 секунд или 6000 жизней в сутки [5]. В связи с вышесказанным, психологическая готовность работников органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям (работников МЧС) к оказанию первой помощи нуждающимся является основополагающим фактором выполнения боевой задачи согласно Боевому уставу органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь по организации тушения пожаров (Боевой устав) [3].

Говоря о профессиональной составляющей, следует отметить, что умение оказывать первую помощь пострадавшим является обязательной профессиональной компетенцией для работников МЧС, которая отражена в образовательных стандартах I ступени высшего образования 1-94 01 01 «Предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций», 1-94 02 02 «Пожарная и промышленная безопасность», образовательном стандарте среднего специального образования по специальности 2-94 01 01 «Предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций», образовательных стандартах переподготовки на базе высшего образования 1-94 02 71 «Промышленная безопасность» и др. Конкретный перечень базовых навыков по оказанию первой помощи для работников МЧС, порядок и критерии их выполнения отражены в приложении к Инструкции о порядке организации физической подготовки в органах и подразделениях по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь.

Юридическая составляющая необходимости оказания первой помощи пострадавшим работниками МЧС отражена в ряде национальных и ведомственных нормативных актов. Так, согласно ст. 63 Закона Республики Беларусь «О здравоохранении», первая помощь представляет собой комплекс мероприятий, осуществляемых до оказания медицинской помощи пострадавшему при несчастных случаях, травмах, отравлениях, других состояниях и заболеваниях, представляющих угрозу для жизни и (или) здоровья человека, в целях прекращения воздействия на организм пострадавшего повреждающего фактора внешней среды, оказания ему помощи в зависимости от характера и вида травмы и обеспечения максимально благоприятных условий транспортировки (эвакуации) пострадавшего с места получения травмы в организацию здравоохранения. При чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера, актах терроризма и массовых беспорядках спасатели, сотрудники органов внутренних дел и иные физические лица, прошедшие обучение методам оказания первой помощи при состояниях, представляющих угрозу для жизни и (или) здоровья человека, в порядке, установленном Советом Министров Республики Беларусь, обязаны принимать неотложные меры по спасению граждан, оказанию нуждающимся первой помощи [1].

Согласно ст. 19 Закона Республики Беларусь «Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателя» в обязанности спасателя входит «...в ходе проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ вести поиск пострадавших, принимать меры по их спасению, оказывать им первую и другие виды помощи...» [2]. Согласно ст. 69: Боевого устава, при проведении

спасательных работ необходимо «...вызвать скорую медицинскую помощь. До ее прибытия первую помощь пострадавшим оказывать силами личного состава подразделений МЧС...» Ст. 99, среди прочих обязанностей спасателя-пожарного при тушении пожара, определяет «...оказывать первую помощь пострадавшему...». Также оказание первой помощи пострадавшим определены в общих обязанностях и при проведении спасательных работ водителю (п. 100), командиру отделения (п. 102), начальнику дежурной смены (караула) (п. 104).

Кроме того, согласно Уголовному Кодексу Республики Беларусь [4], отказ от оказания первой помощи может быть расценен согласно пп. 1 и 2 ст. 159: «...неоказание лицу, находящемуся в опасном для жизни состоянии, необходимой и явно не терпящей отлагательства помощи...» или «заведомое оставление без помощи лица, находящегося в опасном для жизни или здоровья состоянии ... в случаях, если виновный имел возможность оказать потерпевшему помощь и был обязан о нем заботиться», что может повлечь за собой максимальное наказание в виде ареста или ограничения свободы на срок до двух лет со штрафом или без штрафа.

Таким образом, оказание первой помощи пострадавшим от действия поражающих факторов источников чрезвычайной ситуации, а также при состояниях, представляющих угрозу для жизни и (или) здоровья человека, является базовой профессиональной компетенцией спасателя, закрепленной в ряде национальных и ведомственных нормативных актов Республике Беларусь.

ЛИТЕРАТУРА

1. Закон Республики Беларусь «О здравоохранении».
2. Закон Республики Беларусь от 22.06.2001 №39-З «Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателя».
3. Постановление Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 30.06.2017 № 185 «Об утверждении Боевого устава органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь по организации тушения пожаров».
4. Уголовный Кодекс Республики Беларусь, утв. 09.07.1999 г. №275.
5. Basic first aid for the Community and Workplace: Student Handbook / American Safety & Health Institute, 2008.

ИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ПОВРЕЖДЕНИЯ ПОЧЕК ПРИ СИСТЕМНОЙ КРАСНОЙ ВОЛЧАНКЕ

Чиж К.А., Рябцева Т.В.

Белорусский государственный медицинский университет

Системная красная волчанка (СКВ) – это хроническое аутоиммунное ревматическое заболевание, в основе патогенеза которого лежат дефекты иммунорегуляции, приводящие к неконтролируемой

гиперпродукции аутоантител к компонентам собственных тканей и развитию хронического воспаления, затрагивающего многие органы и системы. Почки чаще других вовлекаются в патологический процесс. Одним из наиболее тяжелых проявлений является развитие люпус-нефрита. Установлено, что формирование циркулирующих иммунных комплексов, которые откладываются на базальных мембранах почек, вызывают их повреждение и воспаление, что приводит к продукции ими медиаторов воспаления, обеспечивающих миграцию лейкоцитов и моноцитов в область повреждения и формированию воспалительного инфильтрата [1].

Имунопатогенез развития люпус-нефрита при СКВ связан, в первую очередь, со следующими иммунологическими факторами:

1. Дисбаланс в профиле локальных цитокинов
2. Активация образования и ингибирование разрушения нейтрофильных сетей в тубулярной системе почек
3. Активация системы комплемента
4. Образование иммунных комплексов с аутоантителами [2].

Клиническое течение системной красной волчанки с люпус-нефритом носит волнообразный характер с периодами обострения и ремиссии. Однако существует ряд факторов, которые могут индуцировать и пролонгировать период обострения. Нарушение привычной жизнедеятельности людей в следствии чрезвычайной ситуации может является одним из триггерных факторов. И в данной ситуации особенно актуален вопрос своевременной диагностики обострения люпус-нефрита у пациентов с СКВ. Последнее возможно при наличии молекулярного маркера, определение которого не связано с дорогостоящими и трудоемкими методами. На наш взгляд таки маркером могли бы быть цитокины, определяемые в моче пациентов с СКВ с люпус-нефритом.

Целью работы являлось определение концентрации цитокинов в моче пациентов с люпус-нефритом на разных стадиях развития заболевания для оценки их диагностической значимости для прогнозирования периода обострения.

Материалы и методы.

Объектом исследования являлась моча пациентов с системной красной волчанкой, проходивших лечение в Республиканском ревматологическом центре МНПЦ хирургии, трансплантации и гематологии. В исследовании принимали участие 23 пациента с системной красной волчанкой с люпус-нефритом. Все участники исследования были сформированы в виде трех групп в зависимости от морфологического класса волчаночного нефрита (ВН): 1) пациенты с ВН 3-й морфологический класс, 2) пациенты с ВН 4-й морфологический класс 3) пациенты с ВН 5-й морфологический класс. Концентрации исследуемых цитокинов в биологических жидкостях пациентов определялись твердофазным методом иммуноанализа, обладающим высокой чувствительностью и специфичностью. Статистический анализ проведен методами непараметрической статистики, результаты представлены в виде медианы и процентилей (25 и 75).

Результаты.

Таблица 1 – Концентрация цитокинов в моче пациентов с СКВ с ВН

	3 class LN (n=10)	4 class LN (n=7)	5 class LN (n=6)
IL-4	13,00 (3,10;18,97)	13,15 (7,97;16,59)	12,10 (3,00;21,21)
IL-8	39,73 (15,64;136,98)	24,09 (21,78;34,56)	8,36 (7,35;9,37)
IL-13	73,01 (48,67;130,53)	99,55 (68,58;161,50)	176,43 (143,80;209,07)
TGF- β	15,00 (13,60;15,60)	15,25 (14,80;16,30)	15,00 (15,00;15,00)
IL-6	20,67 (0,09;30,50)	43,31 (0,30;72,24)	7,95 (0,03;15,90)
TNF- α	0,07 (0,04;0,45)	0,17 (0,13;0,45)	0,14 (0,01;0,29)
IFN- γ	4,35 (3,52;11,15)	4,35 (3,87;7,97)	21,50 (13,30;29,70)
IL-2	10,76 (9,26;13,39)	9,00 (3,96;10,83)	8,10 (2,43;13,78)

Статистический анализ показал достоверную прямую корреляцию между концентрацией IL-6 и общего белка ($R = 0,50$), обратную корреляцию между TGF- α и общим белком ($R = -0,76$) в моче пациентов с волчаночным нефритом. Прямая связь наблюдается также для IL-6 и IL-8 с концентрацией компонента C1q в моче ($R = 0,49$ и $0,51$ соответственно). Отрицательная корреляция была обнаружена между TGF и концентрацией компонента C1q в моче ($R = -0,52$).

Выводы:

Определение цитокинов в моче пациентов с волчаночным нефритом является ценным для диагностики и прогнозирования прогрессирования и обострения волчаночного нефрита у пациентов с СКВ с ВН.

ЛИТЕРАТУРА

1. Yasunori Iwata, Kengo Furuichi, Shuichi Kaneko, Takashi Wada., The Role of Cytokine in the Lupus Nephritis // Journal of Biomedicine and Biotechnology, V.2011, p.1-7, doi:10.1155/2011/594809.
2. Yung S., Tsang R. C. W., Leung J. K. H., Chan T. M., Increased mesangial cell hyaluronan expression in lupus nephritis is mediated by anti-DNA antibody-induced IL-1 β // Kidney International, 2006, V. 69, N. 2, pp. 272–280.

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СТРЕСС КАК ФАКТОР РИСКА В РАЗВИТИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕФОРМАЦИИ СПАСАТЕЛЯ

Чиж Л.В., Арцишевский С.Г., Бражник М.А., Буденков С.А.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

Воздействие экстремальных факторов на спасателей вызывает не только физические поражения, но и психогенные реакции, отражающие развитие состояний психической дезадаптации. В деятельности личного состава ОПЧС большое значение приобретают индивидуально-личностные, психофизиологические и социально-психологические факторы. От них в

большой степени зависит эффективность и надежность действий личного состава в сложных и напряженных ситуациях, связанных с ликвидацией последствий аварий. Восприятие спасателями-пожарными психотравмирующих экстремальных ситуаций зависит от стажа работы и опыта, психического состояния при выполнении работ, уровня физической и психологической подготовленности, личностных и психофизиологических особенностей. Психологическое обеспечение эффективной деятельности спасателей предполагает оценку существующего и активное формирование необходимого уровня психофизиологической готовности к работе в экстремальных условиях. Основанием могут быть данные оперативного контроля за степенью психофизиологической готовности личного состава, которая зависит как от условий и содержания труда, так и от функциональных изменений органов и систем, обеспечивающих выполнение работниками профессиональных обязанностей. При воздействии внешних или внутренних экстремальных факторов помимо специфических реакций возникает и неспецифическое реагирование – общий адаптационный синдром, проявляющийся в мобилизации ресурсов организма для преодоления нежелательных последствий воздействия экстремального фактора вне зависимости от его природы, что находит свое выражение в росте биоэлектрической активности мозга, повышении частоты сердцебиения, систолического давления крови, расширении кровеносных сосудов, увеличении содержания лейкоцитов в крови. Важную роль в профилактике профессиональной деформации личности работников играет обеспечение профессионально-нравственной надежности, что подразумевает соответствие морально-психологических аспектов личности требованиям профессии. Новые социальные условия, в которых осуществляется профессиональная деятельность работников, обязывают тщательно продумывать форму профессиональных действий, предвидеть моральные последствия собственных поступков, оберегать авторитет государственной власти, содействовать росту престижа МЧС. Эмпирические исследования: «Диагностика уровня профессионального выгорания» по методике В.В. Бойко; методика «Диагностика стрессоустойчивости и социальной адаптации» по методике Холмса и Раге; «Комплексной оценки индивидуального качества жизни» по методике Ростовцева В.Н. На основании эмпирических исследований разработаны стратегии защиты профессиональной деформации работников органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям.

ЛИТЕРАТУРА

1. Водопьянова Н.Е. Синдром «психического выгорания» в коммуникативных профессиях // Психология здоровья / Под ред. Г.С. Никифорова. СПб., 2000.
2. Водопьянова Н.Е., Старченкова Е.С. // Синдром выгорания: диагностика и профилактика. 2-е издание. – СПб. Питер, 2008 – 336 с.: ил. – (Серия «Практическая психология»).
3. Лазарус Р. // Теория стресса и психофизиологические исследования // Эмоциональный стресс / Под. ред. Л.Леви. – Л.: Медицина, 1970. – 104 с.

СИСТЕМА ОБРАЗОВАНИЯ В СФЕРЕ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Чиж Л.В., Волох А.В., Дряпко М.Г., Голик В.А.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

Современное развитие общества требует новой системы образования: инновационного обучения, которое формирует у обучающегося способность к детерминации будущего, ответственности за него, веры в себя и свои профессиональные способности.

Обеспечение личной безопасности и сохранение здоровья – одна из важнейших сторон практических интересов человечества с древних времен и до наших дней. Здоровье признается естественной и главной жизненной ценностью, главным условием процветания народа, условием сохранения и позитивного развития человечества. Жизнь общества определяет идеи и цели, которые занимают высшие места в соответствующих смыслообразующих иерархиях ценностей. Культура здоровья имеет многогранную основу, каждому аспекту природы здоровья соответствуют знания и представления определенных дисциплин.

Формирование творчески мыслящего специалиста возможно на базе продуктивного мышления с сочетанием всех методов обучения. Повышение эффективности процесса формирования профессиональной компетентности обучающегося осуществляется с выбором учебно-воспитательных задач, форм и методов обучения, максимально учитывающих общую цель, закономерности и принципы учебно-воспитательного процесса, особенности обучающегося, возможность преподавателя для достижения положительных результатов.

Актуальной задачей высшей школы является активизация обучения путем целенаправленного воздействия на мотивацию. Мотивация учебной деятельности – одна из существенных детерминант успешного обучения в вузе, которая определяется организацией учебного процесса. Мотивируемые формы деятельности и взаимодействия составляют основу для развития всех сфер личности. Мотивация, вызванная познавательным интересом, способна поддерживать повседневную учебную работу и направлена к достижению компетентности. Существует ряд условий, от которых зависит формирование положительных мотивов учебной деятельности: осознание ближайших, непосредственных и конечных целей обучения, профессиональная направленность, практическая значимость, эмоциональная насыщенность, познавательная ценность информации.

Выполненные успешно задачи, позволяют видеть собственные достижения, убеждают в целесообразности каждого шага деятельности на занятиях, способствуют постепенному пониманию не только близкой, но и дальней перспективы использования знаний по вопросам оказания первой помощи пострадавшему.

Главная задача при изучении вопросов первой помощи заключается в обучении специальным знаниям, умениям, навыкам, правильным действиям и

внутренней готовности к деятельности в чрезвычайных ситуациях. Знание вопросов первой помощи призваны стать ключевым звеном в формировании обучающегося, ориентированного на созидание и развитие.

Потенциальному профессионалу необходимо вложить в руки грамотность, в сознание – уверенность в важности и правильности действий.

Основная цель занятий по вопросам оказания первой помощи пострадавшему – включить мыслительно-познавательные процессы обучающегося с принятием грамотных решений в выборе тактики поведения и правильном выполнении практических алгоритмов.

Актуальной задачей в ходе обучения вопросам первой помощи пострадавшим, надежности и устойчивости в чрезвычайных ситуациях, формирование профессионала, свободно владеющего современными специальными знаниями для ликвидации чрезвычайных ситуаций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чиж, Л.В. Первая помощь в чрезвычайных ситуациях: учебное пособие / Л.В. Чиж, А.В. Воробей, И.И. Полевода – Минск: Колорград, 2017. – 396 с.
2. Психология экстремальных ситуаций для спасателей и пожарных / Под общей ред. Ю.С. Шойгу. М.: Смысл, 2007. – 319 с.
3. Кремень, М.А Спасателю о психологии / М.А. Кремень – Минск: Изд. Центр БГУ, 2003 – 136с. Кремень, М.А. Инженерная психология / М.А. Кремень, В.Е. Морозов. – Минск: Академия управления при Президенте Республики Беларусь, 2002. – 116 с.

ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА СПАСАТЕЛЯ К ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ

Чиж Л.В., Комар Е.И.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

В процессе профессиональной подготовки личного состава важнейшее значение имеют имитация и натурное моделирование чрезвычайных ситуаций (ЧС), с применением различных методов и приемов мотивационного, познавательного, эмоционально-волевого и психофизиологического характера.

Одним из решающих значений принадлежит вопросу воспроизведения, как внешних условий боевых действий, так и внутренних, психологических, характерных для деятельности по ликвидации ЧС. Приближение условий на практических занятиях к реальным боевым достигается выбором места, времени и условий проведения, имитацией факторов ЧС, фактическим использованием средств ликвидации ЧС, фантомно-модульного комплекса по оказанию первой помощи пострадавшим в ЧС.

Специального внимания требует формирование у личного состава правильных представлений о факторах и вариантах боевой обстановки.

Психологическая роль реальных представлений боевой обстановки очень важна, что создает определенную психологическую готовность к встрече с ЧС, повышая психологическую устойчивость. Отсутствие представлений приводит к восприятию факторов ЧС как внезапных, неожиданных, повышая психологическое воздействие на личный состав.

Формирование представлений о сложности боевой обстановки при ликвидации ЧС осуществляется на занятиях практико-ориентированной дисциплины «Первая помощь пострадавшим в ЧС». Опасность, риск, высокая ответственность воспроизводятся в учебных условиях путем имитации тушения пожара с огнем, высокой температурой, задымленностью и загазованностью, в стесненных помещениях, в подвалах, на большой высоте. Для профессиональной подготовки ликвидации ЧС используется фантомно-модульный комплекс с манекенами, натурно моделирующими и имитирующими открытые и закрытые повреждения, наружное кровотечение, синдром длительного сдавления, терминальные состояния и призваны развивать у личного состава смелость, самообладание, стойкость к опасным факторам ЧС, умение выполнять профессиональные действия по оказанию первой помощи пострадавшим при большом внутреннем напряжении. Насыщенность обстановки практических занятий элементами новизны, необычности, неопределенности, формирует своеобразное клиническое мышление, стойкость к новому и неожиданному, готовность к гибким, учитывающим изменения обстановки ЧС, действиям, побуждает к активному поиску новых способов действий в боевой обстановке, будит творческую мыслительную активность, развивает находчивость, умение сохранять самообладание, готовность к боевым действиям по ликвидации ЧС.

Обстановка практических занятий создается без шаблонного повторения условий проведения, введением изменений, не дающим возможности бездумно использовать ранее отработанные способы действий и практические алгоритмы по оказанию первой помощи пострадавшим.

Введение в натурно смоделированную реальную боевую обстановку ЧС манекенов фантомно-модульного комплекса по оказанию первой помощи пострадавшим, служит высоким целям безопасности жизнедеятельности, профессиональной подготовке спасателя для ликвидации ЧС. Каждое действие отрабатывается в условиях максимально приближенных к реальным ЧС. Условия больших нагрузок необходимы для развития выносливости, сохранения самообладания, развития волевых качеств. Качества создаются не только имитацией сложной обстановки, но и длительностью напряженных действий по ликвидации ЧС.

Психологическая подготовка, являясь сложным видом профессиональной подготовки, требует высокого уровня научно-психологической подготовленности преподавателя, методического мастерства и материально-технического обеспечения дисциплины. Приемы психологического моделирования реальной боевой обстановки применяются на практических занятиях по дисциплине «Первая помощь в ЧС». Методика психологической подготовки, обладая общими основами с методикой других направлений

профессиональной подготовки, имеет свои особенности. Одним из решающих значений принадлежит вопросу воспроизведения, как внешних условий боевых действий, так и внутренних, психологических, характерных для деятельности по ликвидации ЧС.

Индивидуальная психологическая подготовленность спасателя высшего уровня достигается не только в условиях строгой индивидуальной подготовки, но и взаимозаменяемостью личного состава, где осуществляется обучение вопросам согласования своих действий с действиями других. В условиях групповых действий создаются условия более близкие к реальным, боевым.

Личный состав отрабатывает практические алгоритмы по оказанию первой помощи пострадавшим в ЧС в условиях натурального моделирования с использованием фантомно-модульного комплекса, затем происходит постепенное усложнение действий до максимально приближенных к боевым. Психологическая подготовка осуществляется с учетом общих методических правил последовательности профессиональной подготовки: отработка практических алгоритмов ликвидации ЧС, прохождение учебной практики в виде ночных дежурств на клинических базах больниц, ликвидация ЧС в обстановке, реально приближенной к жизненной ситуации. Предпочтение целесообразно отдается формам занятий, условиям и приемам, имеющим наибольшую эффективность в процессе профессиональной подготовки личного состава при ликвидации ЧС.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чиж Л.В. Первая помощь в чрезвычайных ситуациях: учебное пособие / Л.В. Чиж, А.В. Воробей, И.И. Полевода – Минск: Колоград, 2017. – 396с.
2. Дежкина, Ю.А. Развитие профессионально важных качеств работников государственной противопожарной службы МЧС России в процессе профессионализации. Автореферат дисс. На соиск. Ученой степени кандидата псих.наук. – С-Пб.: РГПУ, 2008. – 175 с.
3. Кремень, М.А Спасателю о психологии / М.А. Кремень – Минск: Изд. Центр БГУ, 2003 – 136с.

СРЕДСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОМПЛЕКСНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ СПАСАТЕЛЯ

Чиж Л.В., Комар Е.И.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

Актуальной задачей высшей школы является активизация обучения путем целенаправленного воздействия на мотивацию. Мотивация учебной деятельности – одна из существенных детерминант успешного обучения в вузе, которая определяется организацией учебного процесса. Мотивируемые формы деятельности и взаимодействия составляют основу для развития всех сфер

личности. Мотивация, вызванная познавательным интересом, способна поддерживать повседневную учебную работу и направлена к достижению компетентности. Существует ряд условий, от которых зависит формирование положительных мотивов учебной деятельности: осознание ближайших, непосредственных и конечных целей обучения, профессиональная направленность, практическая значимость, эмоциональная насыщенность, познавательная ценность информации. Выполненные успешно задачи, позволяют видеть собственные достижения, убеждают в целесообразности каждого шага деятельности на занятиях, способствуют постепенному пониманию не только близкой, но и дальней перспективы использования знаний по вопросам оказания первой помощи пострадавшему. Главная задача при изучении вопросов первой помощи заключается в обучении специальным знаниям, умениям, навыкам, правильным действиям и внутренней готовности к деятельности в чрезвычайных ситуациях. Знание вопросов первой помощи призваны стать ключевым звеном в формировании обучающегося, ориентированного на созидание и развитие. Потенциальному профессионалу необходимо вложить в руки грамотность, в сознание – уверенность в важности и правильности действий. Основная цель занятий по вопросам оказания первой помощи пострадавшему – включить мыслительно-познавательные процессы обучающегося с принятием грамотных решений в выборе тактики поведения и правильном выполнении практических алгоритмов. Созданный фантомно-модульный комплекс является средством натурального моделирования и имитации различных чрезвычайных ситуаций.

Фантомно-модульный комплекс представлен учебно-тренажерным комплексом с имитацией и натурным моделированием дорожно-транспортных происшествий и фантомным комплексом манекенов, имитирующих травматические повреждения пострадавших в ЧС; венозное кровотечение; черепно-мозговые травмы; травматическую ампутацию ноги, пальцев руки и стопы; инородные тела лица, верхних и нижних конечностей; синдром длительного сдавления; манекенами для отработки сердечно-легочной реанимации взрослых и детей; манекеном для изучения анатомии органов и систем, манекеном с осуществлением элементов родовспоможения.

Актуальной задачей в ходе обучения вопросам первой помощи, пострадавшим является формирование надежности и устойчивости в чрезвычайных ситуациях, формирование профессионала, свободно владеющего современными специальными знаниями для ликвидации чрезвычайных ситуаций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чиж Л.В. Первая помощь в чрезвычайных ситуациях: учебное пособие / Л.В. Чиж, А.В. Воробей, И.И. Полевода – Минск: Колоград, 2017. – 396с.
2. Дежкина, Ю.А. Развитие профессионально важных качеств работников государственной противопожарной службы МЧС России в процессе профессионализации. Автореферат дисс. На соиск. Ученой степени кандидата псих.наук. – С-Пб.: РГПУ, 2008. – 175 с.
3. Кремень, М.А Спасателю о психологии / М.А. Кремень – Минск: Изд. Центр БГУ, 2003 – 136с.

ОРГАНИЗАЦИЯ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ ПОСТРАДАВШИМ В ОЧАГЕ ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ

Чиж Л.В., Снапковский П.А.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

Чрезвычайные ситуации (ЧС) характеризуются непредсказуемостью возникновения по месту и времен, сопровождаются массовыми потерями среди населения, специфической патологией поражения и требуют специальных сил и средств Министерства здравоохранения и Министерства по чрезвычайным ситуациям для ликвидации последствий с использованием особых форм и методов работы. Большая роль в организации медицинской защиты населения отводится организаторам спасательных работ, обеспечивающие быстроту начала и слаженность проведения. Критериями эффективности организации медицинской защиты населения при ЧС являются своевременное оказание первой помощи и всех видов медицинской помощи пострадавшим, своевременность и эффективность санитарно-гигиенических и противоэпидемических мероприятий, экономия сил и средств, затраченных для решения задач.

Организация первой помощи при ЧС определяется ее масштабами, величиной санитарных потерь, фазой ЧС. Фаза изоляции длится от момента начала ЧС до начала выполнения спасательных работ. Фаза спасения начинается с момента прибытия аварийно-спасательных подразделений и оказания первой помощи пострадавшим. Развертываются медицинские формирования для оказания неотложной медицинской помощи, осуществляются сбор и сортировка пострадавших, оказание медицинской помощи по жизненным показаниям, эвакуация. Фаза восстановления начинается после эвакуации пострадавших в безопасные районы, где есть условия для полноценного обследования, дальнейшего лечения и реабилитации.

Процесс организации медицинской защиты населения при массовых поражениях разделяется на составляющие: разведка зоны ЧС; поиск и спасение пострадавших; сортировка пострадавших; эвакуация пострадавших (неотложная и отсроченная); оказание первой помощи и всех видов медицинской помощи пострадавшим, организация лечения. При ЧС пострадавшим оказывают регламентированные виды медицинской помощи: первая, доврачебная, первая врачебная, квалифицированная, специализированная. Огромное значение на первом этапе медицинской эвакуации имеет первая помощь (ПП), которая оказывается непосредственно на месте получения повреждения в очаге ЧС или вблизи его, личным составом спасательных формирований, санитарными дружинами. Для оказания ПП не требуется развертывание штатных медицинских подразделений, используются медицинские и подручные средства. ПП включает 3 группы мероприятий: мероприятия по прекращению воздействия поражающих факторов на

пострадавшего (освобождение из-под завалов, извлечение из поврежденных автомобилей, тушение горячей одежды, вынос или вывоз из очагов пожара и затопления, с местности, зараженной радиоактивными, отравляющими веществами, бактериальными агентами); осуществление алгоритмов в зависимости от характера и вида травмы; организация транспортировки пострадавшего в лечебное учреждение в соответствии с характером заболевания или видом травмы. К мероприятиям ПП относятся: устранение асфиксии, восстановление проходимости дыхательных путей; проведение сердечно-легочной реанимации; временная остановка наружного кровотечения; осуществление профилактики болевого шока; иммобилизация поврежденных конечностей табельными шинами либо подручными средствами; закрытие раневых поверхностей с помощью асептических повязок. При оказании ПП следует руководствоваться принципами: правильность и целесообразность, быстрота, бережность, решительность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Войт, В.П. Медицина катастроф и гражданская оборона / В.П. Войт, И.Я. Жогальский, Н.А. Фролов. – Мн.: БГМУ, 2003. – 149 с.
2. Левчук, И.П. Медицина катастроф: курс лекций / И.П. Левчук, Н.В. Третьяков. – М.: «ГЭОТАР-Медиа», 2011. – 240 с.
3. Винничук, Н.Н. Основы организации медицинского обеспечения населения в чрезвычайных ситуациях (экстремальная медицина, основы медицины катастроф) / Н.Н. Винничук [и др.]; под общ. ред. Н.Н. Винничука. – СПб.: СПХФА, 2003. – 189 с.

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ СПАСАТЕЛЯ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ БОЕВОЙ ЗАДАЧИ

Чиж Л.В., Стасевич В.В., Кот М.А., Галыго А.Н.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

Практические задачи профессиональной деятельности работников органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям относятся к сферам человеческой деятельности в особых или экстремальных условиях, настоятельно требуют поиска конструктивных решений проблем оценки, анализа и управления функциональными состояниями спасателя. Основопологающие закономерности в научном и практическом изучении стресса и средств его профилактики базируются на таком фундаментальном физиологическом понятии, как функциональное состояние человека.

Функциональное состояние человека понимается как качественно своеобразный ответ функциональных систем разных уровней на внешние и внутренние воздействия, возникающие при выполнении значимой для работников органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям

деятельности. Функциональное состояние – это реакция функциональных систем и в целом организма на внешние и внутренние воздействия, направленная на сохранение целостности организма и обеспечение его жизнедеятельности в условиях чрезвычайной ситуации. Функциональное состояние рассматривают как формируемые реакции. Важным моментом при этом является наличие комплекса причин, определяющих специфичность состояния в конкретной ситуации. Под функциональным состоянием организма понимается совокупность характеристик физиологических функций и психических качеств, которая обеспечивает эффективность выполнения работником боевых задач, интегральный комплекс наличных характеристик тех качеств и свойств организма, которые прямо или косвенно определяют деятельность человека, как системный ответ организма, обеспечивающий его адекватность требованиям деятельности. Главным содержанием функционального состояния является характер интеграции функций и, особенно, регулирующих механизмов. Ключевым моментом, определяющим весь рисунок функционального состояния человека, его динамику и качественные характеристики, является структура деятельности, психологические процессы.

Во многих случаях функциональное состояние рассматривается как фон, на котором идут психические процессы. Согласно современным представлениям, ключевым звеном в структуре общего функционального состояния организма является функциональное состояние центральной нервной системы, рассматриваемое как результат взаимодействия неспецифической генерализованной активации, связанной с ретикулярной формацией, и нескольких локальных источников специфической активации, определяющих уровень произвольного внимания и восприятия, понятийного мышления, моторной активности, мотиваций и эмоций.

Явления, регулирующие функциональные состояния: мотивация – ради чего выполняется конкретная деятельность, чем интенсивнее, значимее мотивы, тем выше уровень функционального состояния: содержание профессиональных задач, характер, степень сложности (сложность боевых задач является главной детерминантой уровня активации нервной системы, на фоне которой осуществляется данная деятельность, при возрастании мотивации и заинтересованности наблюдается рост активации, что сказывается на выполнении задания и совсем не влияет на эффективность служебной задачи); исходный фоновый уровень, сохраняющий след от предшествующей деятельности работника; индивидуальные особенности работника.

Практически все параметры работы физиологических систем, психической активности и показатели эффективности деятельности обладают ритмической характеристикой. Функциональное состояние можно считать сложной системой, в которой осуществляется динамическое равновесие между двумя тенденциями. Первая представляет программу вегетативного обеспечения мотивационного поведения, вторая направлена на сохранение и восстановления нарушенного гомеостаза. В указанной двойственности отражается противоречивость адаптационных стратегий, связанная с

сущностью живой материи, сохраняемой за счет непрерывного изменения и обновления.

Эмпирические исследования проводились с использованием методик Р.М. Баевского «Исследования комплексной оценки адаптационного потенциала спасателя», Г.Л. Апанасенко «Исследования комплексной оценки физического состояния спасателя».

ЛИТЕРАТУРА

1. Дьяченко М.И. и др. // Готовность к деятельности в напряженных ситуациях / Дьяченко М.И., Кандыбович Л.А., Пономаренко В.А. – Минск: Изд-во «Университетское», 1985. – 206 с.
2. Тигранян Р.А. // Стресс и его значение для организма — М.: Наука, 1998 – 176 с.
3. Маришук В.Л., Евдокимов В.И. // Поведение и саморегуляция человека в условиях стресса, Санкт-Петербург 2001.

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗДОРОВЬЕ СПАСАТЕЛЯ КАК ОДНА ИЗ ОСНОВ ФОРМИРОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Чиж Л.В., Ткачук В.В., Пунжель В.Г., Некрасов И.Ю.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

Профессия офицеров государственных органов системы обеспечения национальной безопасности имеет специфические особенности и предопределяет развитие высоких требований к профессионально важным качествам спасателя. Формируемые в процессе становления профессионально-важные качества находятся в диалектической взаимосвязи и оказывают непосредственное воздействие на компетентность спасателя. [3,4].

Успешность выполнения боевых задач при ликвидации чрезвычайных ситуаций (ЧС) включает ведущие способности и качества: индивидуальное физическое (соматическое), психическое и духовно-нравственное здоровье; высокая психическая и эмоциональная устойчивость; высокие организаторские способности; способность объективно оценивать свои силы и возможности при ликвидации ЧС; высокий уровень развития волевых качеств; смелость; уверенность в своей профессиональной компетентности; способность принимать правильные решения по ликвидации ЧС; способность к длительному сохранению высокой активности; умение распределять внимание при выполнении нескольких задач; уравновешенность; самообладание; способность располагать к себе людей, попавших в ЧС и нуждающихся в помощи, вызывать доверие и способность найти целесообразную форму общения в зависимости от психологического состояния и индивидуальных особенностей пострадавшего [3,4].

Здоровье – это норма и гармония духовного, генетического и физического состояния и развития. В этом определении два подхода к измерениям и оценкам

(норма и гармония), три аспекта триединой сущности здоровья (генетический, духовно-нравственный и физический), два способа рассмотрения здоровья (состояние и развитие) и три уровня реализации здоровья. Индивидуальное здоровье спасателя есть результат гармоничного индивидуального физического (соматического), психического и духовно-нравственного развития. Здоровье – это сложное системное явление [1, 2].

Аспекты восприятия системности здоровья: здоровье отражает структурное и функциональное состояние всех систем организма и систем защиты здоровья; здоровье является результатом генетической преадаптации и онтогенетической адаптации организма к среде обитания (физико-химической, биологической и социальной); здоровье представляет собой системное следствие родовой культуры воспроизводства гармоничных генотипов и обеспечения гармоничного индивидуального развития; здоровье определяется гармоничностью внутренних систем организма и соответствующей устойчивостью к действию неблагоприятных факторов экологической и социальной среды [1,2,3].

Основными классами систем защиты здоровья организма являются генетические системы, метаболические системы (обмена веществ), функциональные системы, психические системы. Качество всех систем организма определяется гармоничностью его генотипа. Гармоничность генотипа определяет качество и особенности функционирования остальных систем – метаболических, функциональных и психических. Высокая гармоничность генотипа – это наилучшее сочетание аллельных состояний генов, оптимальное для реализаций внутренних функций организма и относительно особенностей среды обитания. Высоко гармоничный генотип обеспечивает наилучшее функционирование метаболических, функциональных и психических систем и как следствие наибольшую устойчивость к потенциально вредным факторам экологической и социальной среды [1, 2].

В цепи передачи информации от генов к структурам и функциям организма белки являются первичными продуктами генов, метаболиты – вторичными. Гармоничность генотипа определяется сбалансированностью биохимических реакций (метаболический баланс). Функциональные системы организма (сердечно-сосудистая, бронхолегочная, желудочно-кишечная и множество других) в реализации своих функций опираются одновременно на структурные системы (клетки, ткани, органы, включая системы сосудов, нервов и меридианов) и на метаболические системы. Гармоничность структурных систем определяется генотипом в той же мере, что и гармоничность метаболических систем. Качество функциональных систем дважды зависит от генотипа — по линии и структурных, и метаболических систем. Гармоничность функциональной системы определяет ее функциональные резервы — чем выше гармоничность, тем больше резервы. Психические системы определяются генотипом. Через цепочку реализации генетической информации, через метаболические, структурные и функциональные системы мозга.

На всех основных уровнях (генетическом, метаболическом, функциональном и психическом) в составе комплекса систем каждого уровня

имеются системы защиты здоровья и системы адаптации к условиям чрезвычайных ситуаций.

Суть здоровья заключается в гармоничности основных систем обеспечения здоровья — генетических, метаболических, функциональных и психических систем защиты и адаптации.

Повышение культуры здоровья спасателя возможно на основе понимания природы здоровья, его сущности, причинных факторов, их взаимоотношений и понимания главных направлений оздоровления.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ростовцев В.Н. //Основы здоровья. – Минск.: Минсктиппроект, 2002. – 110 с.
2. Ростовцев В.Н. //Генетика и диагноз. – Минск.: Университетское, 1986. – 312 с.
3. Ростовцев В.Н.// Основы культуры здоровья: пособие для педагогов и воспитателей учреждений образования/ В.Н. Ростовцев, В.М. Ростовцева. – Минск: Нац. Институт образования, 2008. – 120 с.
4. Сагайдак, С. С. Диагностика базовых параметров деятельности и построение обобщенной профессиограммы рядового и младшего начальствующего состава МЧС / С.С. Сагайдак, Ю.Ю. Чернов // Психол. журн. – 2011. – № 1–2. – С. 82–87.

ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ СПАСАТЕЛЯ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ЧС

Чиж Л.В., Чернов Д.В., Гладкий П.А., Салонович Н.О.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

Содержанием психологической подготовки во всех ее видах является выработка активной реакции спасателя на реальную обстановку ЧС. Осуществляется психологическая подготовка на базе морально-психологического воспитания и тактико-специального обучения.

Формирование активного психологического состояния, выработка четкой внутренней установки на выполнение конкретной боевой задачи, подготовка к определенному действию по ликвидации чрезвычайных ситуаций предполагает целевая психологическая подготовка, осуществляющаяся путем повышения функциональной активности психики спасателя и улучшения работоспособности до начала активных действий по ликвидации ЧС.

Целевая психологическая подготовка проводится в комплексе с тактико-специальной подготовкой личного состава. Объектом воздействия являются не только различные стороны сознания спасателя, но и психология коллектива спасательного формирования: формируется активное коллективное мнение; боевое настроение; укрепляется структура коллектива подразделения.

Высокая профессиональная активность и психологическая устойчивость личного состава подразделения, практическое и теоретическое ознакомление с конкретными опасными явлениями и поражающими факторами,

возникающими в очагах ЧС, достигается специальной психологической подготовкой. Многие задачи специальной психологической подготовки решаются в процессе тактико-специальных и комплексных учений с практическим использованием специальных технических и защитных средств, средств фантомно-модульного комплекса с натурным моделированием терминальных состояний пострадавшего в условиях максимально приближенных к обстановке реальной ЧС.

Большой объем задач специальной психологической подготовки связан с особенностями выполнения боевых задач при ликвидации ЧС. Объектом подготовки являются не только навыки по осуществлению управления личным составом, но и оценка обстановки, принятие решений, речевая активность, способность держать под умственным наблюдением весь комплекс проблем, отражающих динамику спасательных мероприятий в ходе ликвидации ЧС, перспективы и всестороннее обеспечение аварийно-спасательных работ.

Задачи психологической подготовки решаются с помощью определенных средств и методов. Основой поиска и разработки является идея максимального приближения обстановки занятий и учений к условиям ЧС природного и техногенного характера.

Методами психологической подготовки являются: создание и использование моделей ЧС с характерными особенностями и последствиями; психическая напряженность достигается внедрением в обстановку учений и тактико-специальных занятий элементов опасности по механизму безусловного или условного рефлекса. Осуществляются тренировки в экстремальных ситуациях, на учебно-тренировочных базах с применением комбинированного воздействия различных факторов ЧС, натурно моделируются пострадавшие с имитацией терминального состояния и травматических повреждений при обязательном условии нахождения личного состава в очаге ЧС. Участники занятий в обязательном порядке работают в средствах защиты, используя имеющиеся технические средства для ведения аварийно-спасательных работ.

Для решения психологических задач используются специальные полосы психологической подготовки; тренажеры, фантомные модули, занимаясь на которых личный состав смены учится ликвидировать ЧС и оказывать первую помощь пострадавшим. В ходе упражнений с использованием моделей очагов ЧС, наряду с навыками борьбы с поражающими факторами вырабатываются важные качества личности: смелость, самообладание, выдержка, точный расчет, которые могут быть эффективно использованы в ходе реальных аварийно-спасательных работ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чиж, Л.В. Первая помощь в чрезвычайных ситуациях: учебное пособие / Л.В. Чиж, А.В. Воробей, И.И. Полевода – Минск: Колорград, 2017. – 396 с.
2. Психология экстремальных ситуаций для спасателей и пожарных / Под общей ред. Ю.С. Шойгу. М.: Смысл, 2007. – 319 с.
3. Чиж, Л.В. Экстренная медицина. Практикум: учебное пособие / Л.В. Чиж, А.В. Воробей, Г.Ф. Ласута – Минск: РЦСиЭ, 2011. – 142 с.

МЕДИКО-ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ ЛИЦ, ПЕРЕЖИВШИХ ЧРЕЗВЫЧАЙНУЮ СИТУАЦИЮ

Швацкий А.Ю.

Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ, г. Орск, Россия

Любая чрезвычайная ситуация является исключительным событием в жизни отдельного человека и общества в целом, в результате которого негативному воздействию оказывается подверженным большое количество людей. Последствия чрезвычайных ситуаций могут проявляться в течение всей последующей жизни конкретного человека, поэтому большое значение приобретает оказание своевременной и оперативной медицинской и психологической помощи и поддержки таким лицам.

Травмирующему влиянию в чрезвычайной ситуации подвергается как физическое, так и психическое здоровье человека. К физическим индикаторам травмы обычно относят различные виды повреждений и заболеваний, включая ушибы, переломы, кровотечения, различные виды инфекций, нервно-психические и соматические расстройства. Психологические индикаторы травмы чаще всего описываются с помощью понятия «посттравматическое стрессовое расстройство» [1].

Посттравматическое стрессовое расстройство (ПТСР) – это продолжительные психологические симптомы, развивающиеся в ответ на сильно потрясшее событие. Диагноз ПТСР ставится в том случае, если травматическое событие регулярно переживается субъектом в виде ночных кошмаров, навязчивых мыслей, что приводит его к общей оцепенелости, избеганию, нервозности, расстройству сна, плохой концентрации внимания.

Согласно международному диагностическому стандарту МКБ-10 выделяют три группы диагностических критериев ПТСР [2].

Первая группа симптомов включает в себя постоянно повторяющееся проживание психотравмирующего опыта. Обычно такие симптомы выражаются в навязчивых мыслях и представлениях, которые напоминают о событии, кошмарных снах. Галлюцинации, иллюзии и «флешбэки», связанные с травмой, вызывают негативные переживания, что еще более усугубляет стрессовое состояние человека. Вторая группа симптомов – симптомы избегания. Они проявляются в стремлении человека вытеснить из сознания пережитое травмирующее событие. Человек избегает ситуаций, людей, собственных мыслей, которые напоминают о травме, что приводит к снижению интереса к собственной жизни, к неспособности поддерживать доверительные отношения с близкими людьми. Третья группа симптомов ПТСР свидетельствует о гиперактивации организма пострадавшего человека. Это проявляется в трудностях засыпания или бессоннице, необъяснимых вспышках гнева, агрессии, нарушениях в концентрации и устойчивости внимания. Человек постоянно находится «на чеку», в состоянии готовности к новому негативному воздействию.

Помимо ПТСР к психологическим последствиям чрезвычайных ситуаций относятся проблемы в поведении (появление различных форм поведенческих девиаций), расстройства когнитивной сферы субъекта, которые проявляются в виде снижения уровня функционирования всех познавательных процессов, низкой самооценки, самообвинения, восприятия себя как беспомощного, одинокого, а также различные личностные расстройства, например, тревога, фобии, депрессия, неврозы, повышенная агрессивность и т. п.

Так как во многих случаях человек не в состоянии сам справиться с негативными последствиями пережитой чрезвычайной ситуации, необходима профессиональная помощь специалистов. Основными принципами реабилитации таких лиц являются: принцип безотлагательности, принцип нормализации, принцип партнерства, принцип индивидуальности.

Как показывают результаты наших исследований, наиболее эффективной является медико-психологическая помощь, объединяющая следующие направления работы:

- образовательное направление. Оно предполагает информирование человека о психофизиологической реакции на чрезвычайную ситуацию, знакомство с диагностическими критериями ПТСР с целью осознания «нормальности» своего реагирования на подобную «анормальную» ситуацию и понимания возможных способов выздоровления.

- холистическое направление, которое предполагает формирование целостного отношения к здоровью по принципу «В здоровом теле – здоровый дух». Соблюдение здорового образа жизни (полноценный сон, правильное питание, оптимальная физическая нагрузка, отказ от употребления психостимулирующих веществ и др.) ускоряет процесс психологического восстановления после травмы.

- социальное направление. Оно включает в себя такие формы работы, которые нацелены на формирование социальных навыков и повышение уровня социальной интеграции.

- терапевтическое направление. Данное направление подразумевает использование методов психотерапии и фармакотерапии для «переработки» травмирующего опыта и совладания с симптоматикой ПТСР.

Таким образом, целью профессиональной реабилитации человека, пережившего чрезвычайную ситуацию, становится мобилизация всех его ресурсов для достижения оптимального функционирования психики и организма в целом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бурцев С.П. Медико-социальная помощь гражданам с посттравматическим стрессовым расстройством // Научные труды Московского гуманитарного университета. 2015. № 2. – С. 16-23.
2. Психология экстремальных ситуаций / Под общей ред. Ю.С. Шойгу. М.: Смысл, 2017. – 319 с.

SIMULATIONS OF FIRE PROPERTIES IN A ROOM

Dang Tuan Tu, Tran Thi Thinh

University of fire prevention and fighting, Vietnam

1. Reason to develop the software

In order to serve firefighting and rescue operations when fires occur, there are many properties to be researched, such as: area of fire, balance pressure flat in the room of fire, average temperature of fire, smoke density, etc., [2] However, over time the development of the fire in a room will make the above properties change relatively complicated. Meanwhile, if firefighting forces know the above properties at different times of the fire, they can predict the fire situation, assess the dangers of fire that may affect victims trapped in the room as well as officers and soldiers participating in firefighting, from which can give reasonable firefighting and rescue plans. [2]

From that fact, having a software to simulate the development process of fire in a room is really necessary to serve for studying, teaching and learning.

In this study, we propose to build a calculation and simulation software of fire properties in a room. Calculations are applied through a fire development model using approximate and experimental methods. Specifically, the software will simulate and calculate three fire properties including: area of fire, average temperature in a room when burning, height of balance pressure flat.

2. Method, principles of calculation of properties and algorithms

2.1 Method, principles of calculation of properties

To calculate area of a fire that develops over time, we assume that the approximate development of the fire follows the principle of the same speed of flame spread in all directions, combustible materials are homogeneous and combustible materials are distributed evenly across the floor. [1]

To calculate temperature of fire, use the calculation diagram to show the relationship of the fire properties on time, such as the dependence of the excess air coefficient (α_m) on the air volume required for combustion (V_o) and the fire area (S_c) gas exchange area (S_{tdk}), the dependence of temperature on the density of heat flow emitted from the fire (q), of temperature on the excess air coefficient, temperature on time, etc. [4]

The height of balance pressure flat is calculated as follows [1]:

$$H_{MPCB} = \frac{H_c}{\sqrt[3]{\frac{t_c + 273}{t_{kk} + 273} + 1}}$$

In which: H_{MPCB} is the height of balance pressure flat, m
 H_c is the height of door, m
 t_c is the average temperature of fire, °C
 t_{kk} is the air temperature, °C

2.2 Algorithm

From the above calculation methods, the study has built three algorithms to calculate the above properties as follows:

Area of fire: When the flame appears at any one place, the fire will initially develop in a circle. When a fire encounters retaining walls it will develop in different incomplete circles corresponding to different values of radius r . When the fire comes in contact with 2 opposite walls, it will develop into a rectangle on one or both directions. So to calculate the area of the fire at a time we need to calculate the development radius r , comparing r with the distance from the flame to the walls, we will determine the shape of the fire and thereby calculating the area.

Average temperature of fire: The average temperature of a fire is calculated based on lookup of the calculation diagram and graph. In order to the computer to perform the lookup of the calculation diagram and graph, we digitize the calculation diagram and graph into tables of data, from which the computer can retrieve values through prepared tables of data. Therefore, all manipulations of looking up calculation diagram manually are converted into manipulations of looking up tables of the computer. Specific steps to calculate the average temperature of a fire are shown on the following algorithm diagram:

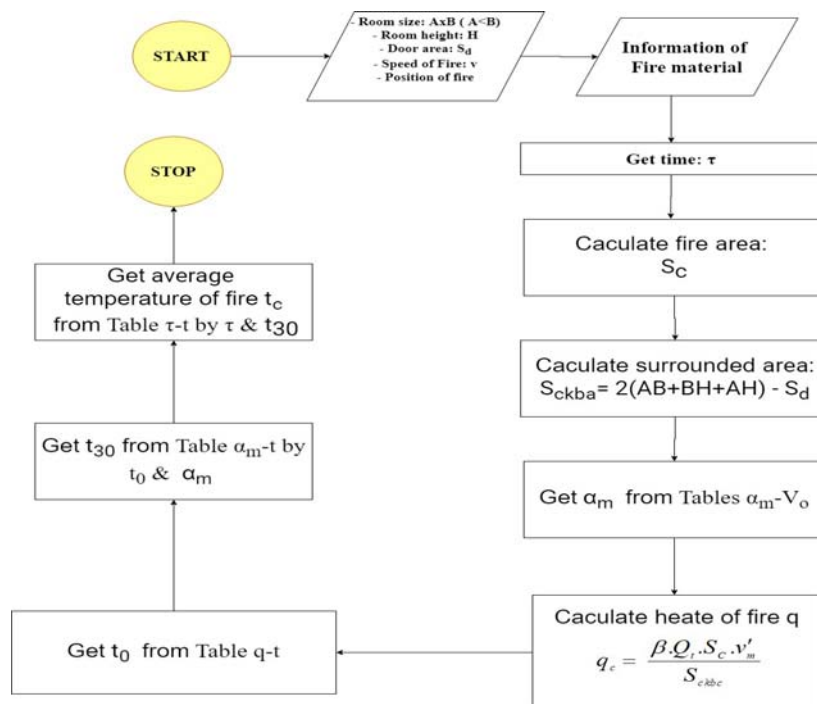


Figure 1. Algorithm diagram of calculating the average temperature of a fire

Height of balance pressure flat: To calculate the height of the balance pressure flat, we need the position, size of doors, the average temperature of the fire then apply the formula to calculate the value to find

3. Research results

Based on 3 algorithms with the above calculation methods, the study used Unity tool to build a calculation and simulation software of fire properties in a room

When using the software, the user will enter the properties of the room and the air exchange doors.

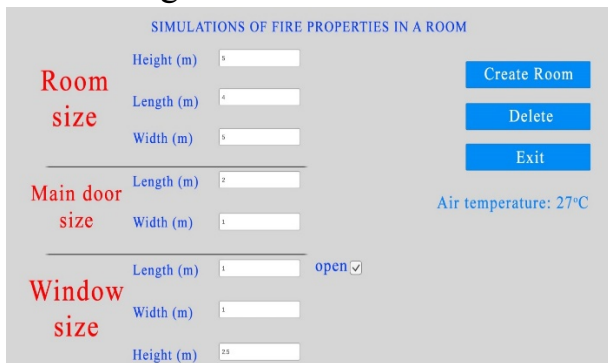


Figure 2. Interface for entering properties of a room

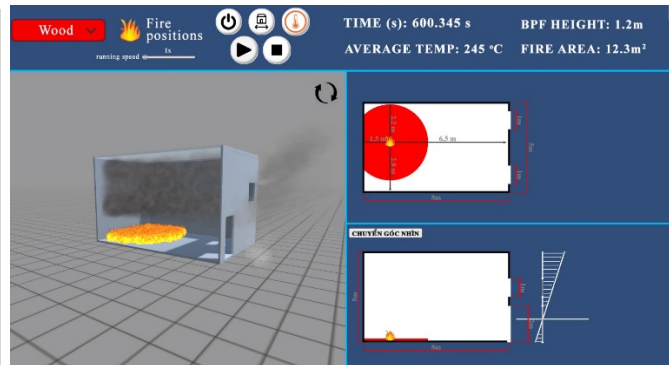


Figure 3: 3D graphical simulation interface of a fire

The user then selects the type of combustible material and marks the starting point of the fire in the room. When the user runs the simulation, the software will calculate the area, the shape on flat projection of the fire, the average temperature as well as the height of the balance pressure flat. At the same time, the software also shows the change of those properties on 2D and 3D interfaces. The results calculated by the software are completely in accordance with the results calculated in the current manner.

The properties of the combustible material are stored in structured text files. During use, user can change the properties or add combustible materials to expand the scope of research observations with different materials.

5. Conclusion

The software has an intuitive and vivid interface that makes it easier for researchers and fire prevention and fighting police to study the development of fires in a room. To improve the quality and efficiency of the software, the following features need to be added: simulate and calculate other fire properties in a room (air flow, flame height, temperature distribution in a room, etc.), extract additional data from graphs, calculation diagrams to minimize errors in studying. However, with the achieved results, the software fully meets the needs to use in the study of basic fire properties in a room: fire area, average fire temperature, height of balance pressure flat.

REFERENCES

1. Dinh Ngoc Tuan. Curriculum "Physical-chemical basis of the process of developing and extinguishing fires" – University of Fire Fighting And Prevention, Hanoi, 2002.

2. Dinh Ngoc Tuan. Curriculum "Basic issues of fire-fighting tactics" – University of Fire Fighting and Prevention, Hanoi 2006.
3. Dang Tung, Dao Quoc Hop and Cao Dac Phong. Curriculum "Theory of fire process" – Publishing House for Science & Technology – Hanoi 2004.
4. Ngo Van Xiem and Cao Dac Phong. Curriculum "Heat transfer in Fire Fighting and Prevention" – Publishing House for Science & Technology – Hanoi 2003.
5. <http://pages.nist.gov/fds-smv/> updated on 1/3/2020.

MANAGEMENT AND USE OF FIRE PREVENTION AND RESCUE EQUIPMENT IN VIETNAM

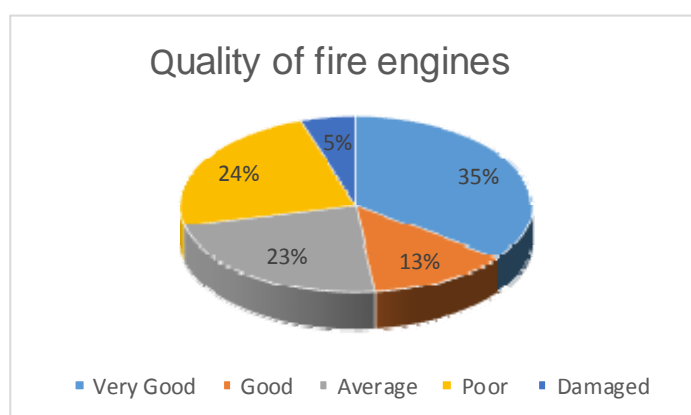
Le Quang Bon

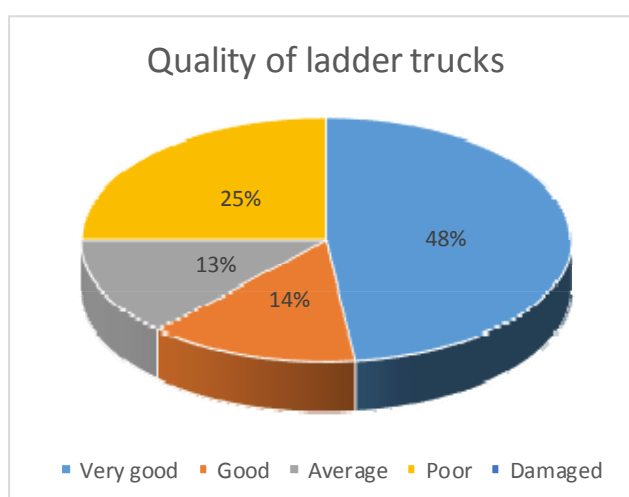
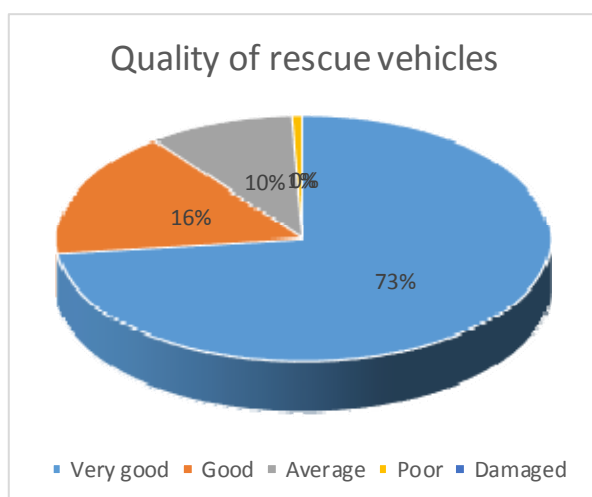
University of Fire Prevention and Fighting, Vietnam

One of the important tasks of the Fire Prevention and fighting and Rescue Police Force in Vietnam is to organize daily firefighting and rescue activities ensuring safety people’s lives and properties. This is the only force in the territory of Vietnam, allowed to invest in specialized equipment to carry out this task.

Currently, there are more than 410 professional firefighting and rescue teams ready to carry out their duties throughout the territory of Vietnam, of which nearly 200 teams under the district police. This force is equipped with 1239 fire equipment of all kinds; 145 rescue vehicles; 163 ladder truck for firefighting and rescue; 760 special support vehicles; 922 fire pumps; 211 ships, canoes, speedboats and 44 motorcycles for fire-fighting and rescue. On average, each professional firefighting, rescue team is equipped with 8.5 equipment of all kinds; this number of equipment can ensure efficient operation if they are maintained in a good working condition [1].

When analyzing the operational status of equipment, especially motorized means such as fire engines; rescue vehicles; ladder truck; ships, canoes and speedboat, the following results are obtained: Regarding the quality, the number of fire engines and ladder trucks with poor quality or damaged accounts for over 25%. For rescue vehicles, because these vehicles are newly invested so the percentage of poor and damaged vehicles accounts for no more than 1%.





Regarding the operating time, the number of used vehicles over 15 years accounts for the following percentage: fire engines account for nearly 40%, rescue vehicles account for 2%, ladder trucks account for nearly 20%.

Regarding the types of vehicles: because Vietnam has not been able to produce vehicles used for firefighting and rescue; Therefore, most vehicles are imported from many countries such as Russia, Japan, Korea, France, Germany, Austria, etc., they are invested from the state budget, through aid or through ODA loans.

When using these vehicles, the firefighting and rescue police forces face many difficulties such as: the vehicles are not synchronous; the vehicles are often broken but not repaired in time; the replacement of spare parts faces many difficulties because they have to be imported from abroad; hot and humid climatic conditions in Vietnam make the vehicle's operability and life span significantly reduced, especially for modern vehicles, electronic or automatic control vehicles; in localities where fire and explosion often occur, such as: Ha Noi, Ho Chi Minh City, Binh Duong, Dong Nai, etc., When the frequency of using these devices increases, it also affects their service life.

In order to ensure the effective use of firefighting and rescue equipment, the following steps should be well implemented:

- The Vietnamese Government balances and mobilizes resources from the central to local levels; especially from the sources of socialization in the field of fire prevention, fighting and rescue to ensure the funding for investment, maintenance and repair of equipped vehicles.

- Concentrate resources to implement projects on manufacturing and assembling firefighting and rescue equipment in Vietnam to meet the needs of professional teams.

- Facilitate and mobilize enterprises, industrial parks, export processing zones and hi-tech parks to fully equip firefighting and rescue equipment in accordance with the law to promptly detect and extinguish fires as soon as they have just formed [2].

REFERENCES

1. Report No. 233/BC-CP of May 23, 2019 on the implementation of policies and laws on fire prevention and fighting for the 2014-2018 period.
2. Circular No. 52/2014/TT-BCA dated October 28, 2014 on management, preservation and maintenance of fire prevention and fighting equipment.

HEALTH IN RESCUE ACTIVITIES OF THE FIRE PREVENTION AND FIGHTING AND RESCUE POLICE IN VIETNAM

Le Quang Bon, Nguyen Tuan Anh, Nguyen Van Can

University of Fire Prevention and Fighting, Vietnam

According to statistics of the Ministry of Health, the Ministry of Labor, War Invalids and Social Affairs, in Vietnam, thousands of people drown every year, including more than 2,000 children, it is estimated that for every 100,000 people, 5.9 people die from drowning; tens of thousands of traffic accidents occur, causing tens of thousands of casualties (In 2017, 17,626 cases caused 7,624 deaths and 22,152 injuries). The situation of fire and explosion was also very complicated, on average, 3,287 fires occur annually causing 87 deaths and 206 injuries. On average, 3,600 cases of injury occur every day and 80-90 people die as a result of that injury, many of them died due to first aid which is not in time or improper transportation to the hospital [1]. In those situations, if the first aid work is timely and effective, make the most of the "golden time" right after the incident, it will help victims escape from danger, protect their lives and shorten the treatment process, leave little sequelae, this is an urgent matter that needs to be solved by rescue forces.

Recognizing the importance of rescue activities in general as well as the rescue work of victims in accidents, incidents at the scene, over the past years, the Vietnamese Government has paid much attention to the rescue work by issuing many legal documents to regulate this field, such as: Law on Fire Prevention and Fighting 2001 [4, Article 30], Decree No. 30/2017 / ND-CP [2, Article 4] and more recently Decree No. 83/2017 / ND-CP stipulating rescue work of the fire prevention and fighting forces [3, Article 4], ... Those documents stipulating the rescue of victims in accidents and incidents are always a top priority. Priority to rescue victims is the first principle and an integral element in the rescue work, it is also an ethical, humanistic principle, considering people as the precious asset of society. First-aid activities at the scene of an accident and incident become an important task for forces participating in rescue activities [3].

The fact of the rescue activities showed that the first aid activities at the scene of the fire prevention and fighting police force were still limited. About the force: According to statistics, the force in charge of the fire prevention, fighting and rescue accounts for about 50% of the effectives, however, none of them graduated from university, college or vocational school with a medical major. The first-aid qualifications of officials and soldiers are limited, lack of knowledge leading to fear of wrong doing, or do not dare to perform or improperly perform so wasting the initial golden period leading to inefficiency. Regarding professional training for rescue operations: Currently, the University of Fire Prevention and Fighting is the only unit in the country allowed to train staff with professional skills on rescue from the vocational school level or higher, training programs have included first-aid subjects. The study time for each level is not much (30 periods for vocational school and 60 periods for university), the number of students is quite large (50-60 students /

class), the teaching equipment is inadequate and asynchronous leading to students not having much time to practice, many students still do not catch and form basic first-aid skills after graduation. Besides, the training of first aid activities at the unit has not been paid attention and invested. The reason is that the trainers are not qualified, lack knowledge of first aid to organize training as well as lack of equipment and apparatuses. Regarding the performance of first aid tasks at the scene: The force that are mobilized first to an accident, incident is usually the Fire prevention and fighting force, forces such as medical teams or psychologists are mobilized only when necessary; the performance of first aid task for the victims mainly relies on the medical forces present at the scene. However, this force is often not present first, nor the force can reach the victim first. Medical equipment and devices, which have been equipped and used for rescue activities still have not fully utilized their effects, the right arrangement at the scene is only normal at 45.16%, not in the right position is 40.86%; coordination between health forces to assist at the request of the rescue command reached normal level 42.47%, non-compliance is 34.41% (actual survey results). From the above facts, the effectiveness improvement of first aid activities at the scene is very necessary and in line with current practical requirements.

The following measures must be taken:

- Each Fire Prevention and fighting and Rescue Police unit can coordinate with the University of Fire Prevention and Fighting or Department of Health of provinces and cities to organize intensive training on initial first-aid techniques for all officials and soldiers at their unit ensuring that 100% of officials and soldiers grasp basic knowledge and master first-aid skills for some common injuries in accidents and incidents such as: techniques for transporting injured people, hemostasis, fixation of fractures, first aid for respiratory-circulatory arrest, burns...; Develop and sign regulations on coordination with provincial, district hospitals to mobilize medical forces and equipment to the scene of accidents and incidents together with the fire prevention and fighting and rescue police forces ensuring timely and effective implementation of first aid tasks for victims.

- In the future, it is necessary to research and propose that each unit of Fire Prevention and fighting and Rescue Police must have a certain number of health staffs making sure that every shift has medical staff on duty; At the same time, it is necessary to have the form, regime, encouragement for doctors after graduation can "join" the forces.

- The fire prevention and fighting and rescue police force needs to coordinate with the medical forces in formulating plans and deploying, effectively implementing propaganda, dissemination of knowledge on accident prevention to each agency, organization, household and individual; disseminating basic first-aid knowledge and skills to forces on the spot and civil defense forces so that they can assist victims when professional forces have not yet arrived at the scene.

- For training: Recruiting teachers to teach first-aid subjects who have graduated from university with a medical degree and improving the qualifications of teachers who are teaching first-aid subjects by sending them to intensive training at domestic and foreign facilities or even send them to take a medical vocational school course, increasing practice time for first-aid subjects, building classrooms for first-aid subjects only, procuring teaching equipment in accordance with practical requirements.

REFERENCES

1. Ministry of Health, Statistics of the situation of accidents and injuries in Vietnam, Hanoi, 2019.
2. The Government, Decree No. 30/2017 / ND-CP dated March 21, 2017 regulating the organization of activities to respond to incidents, natural disasters and search and rescue, Hanoi, 2017
3. The Government, Decree No. 83/2017 / ND-CP dated July 18, 2017 regulating the rescue activities of the fire prevention and fighting force, Hanoi, 2017.
4. The National Assembly of Socialist Republic of Vietnam, Law on Fire Prevention and Fighting, Hanoi, 2001.

SOLUTIONS TO ENSURE INVESTMENT, EQUIPMENT AND MANAGEMENT OF TECHNICAL EQUIPMENT FOR FIRE PREVENTION AND FIGHTING AND RESCUE TO MEET THE REQUIREMENTS SET OUT IN THE NEW SITUATION

Le Quang Hai

University of Fire Prevention and Fighting, Vietnam

1. Introduction

Technical equipment for fire prevention and fighting and rescue are powerful tools effectively serving in the work of the fire prevention and fighting and rescue police forces. Each tool and equipment has its own uses, the proper use of such technical tools and equipment will contribute to helping the fire prevention and fighting and rescue police fulfill all assigned tasks, especially in the work of fire prevention and fighting and rescue. Thereby, the research, recommendations and proposals of solutions to ensure investment, equipment and management of technical equipment for fire prevention and fighting and rescue are very meaningful and consistent with the theory and practice posed.

2. Theoretical and practical basis

The Vietnamese law on fire prevention and fighting and rescue stipulates for the investment, equipment and management of technical equipment for fire prevention and fighting and rescue are relatively adequate. In particular, the National Assembly determined: “The State equips the fire prevention and fighting equipment and other necessary vehicles for the fire prevention and fighting and rescue police ensuring uniformity, step by step modernize, meet requirements of fire prevention and fighting and rescue in every situation” [6]. The Government determined: “the fire prevention and fighting and rescue police organizes forces, vehicles and equipment ready for 24/24 rescue [3]. Accordingly, the Ministry of Public Security issued Circular No. 52/2014/TT-BCA dated October 28, 2014 regulating the management, maintenance of the fire prevention and fighting and rescue equipment [2]. Besides, in addition to building a regular and professional police force of fire prevention and fighting and rescue, step by step modernizing, understanding the law, being proficient

in professional skills to meet requirements and tasks in the new situation [1], it is clearly defined in Directive No. 47-CT/TW dated September 25, 2015 of the Party Central Committee Secretariat on strengthening the Party's leadership in the work of fire prevention and fighting, the assurance of investment, equipment and management of fire prevention and fighting and rescue equipment is also very concerned by the Party, the State, the Government and the Ministry of Public Security. Thereby creating a strong theoretical and legal basis so that the Fire prevention and fighting and rescue police can take the initiative in advising, proposing investment, equipment and management of technical equipment, contributing the successful implementation of objectives and tasks assigned by the Party, the State, the Government and the Ministry of Public Security.

However, the reality shows that, according to the statistics of the Police Department of Fire prevention and fighting and rescue in Vietnam, they are currently equipped with 2,227 equipment of all kinds, 922 fire pumps and 211 fire canoes, speedboats, 42 motorbikes for fire and rescue. In particular, the number of fire engines used over 20 years accounts for about 29.6% of the total number of engines; the number of poor quality and damaged engines accounts for 23.5%. The equipment of fire ladder trucks and equipment for rescue operations is still low compared to requirements; currently only 90/392 fire fighting teams are equipped with fire ladder trucks (accounting for 39.1%); 61/392 Teams were equipped with rescue vehicles (accounting for 15.6%) [3]. It can be seen that the investment and equipment of the fire prevention and fighting and rescue equipment for the fire prevention and fighting and rescue police is still limited, not guaranteed in both quantity and quality,... The reasons for these shortcomings and limitations are mainly due to the awareness on fire prevention and fighting and rescue responsibilities of some Party committees, local authorities, chiefs of agencies, organizations and facilities are still limited, the state budget has no regulations on recurrent expenditures for the fire prevention and fighting and rescue work, therefore, it is difficult for localities to implement, mainly rely on the investment of the police forces from the budget of security.

4. Proposals and recommendations

Facing the new situation, when a fire, explosion, accident or incident can occur anywhere, at any time; at the same time, issues are getting more and more complicated and unpredictable, the investment, equipment and management of technical equipment for fire prevention and fighting and rescue must be complete, timely, modern and effective. Accordingly, the Fire Prevention and Fighting Police needs to effectively implement the following contents:

- Continue to complete the theories of investment, equipment and management of fire prevention and fighting and rescue equipment, such as investment principles, investment policies, mechanisms and policies in management; ... At the same time, seriously implement the provisions of the law on the investment, equipment and management of technical equipment for fire prevention and fighting and rescue. Regularly reviewing, adjusting and supplementing new regulations, especially in the investment, equipment and management of technical equipment for fire prevention and fighting and rescue. In order for the investment, equipment and management to be convenient, it is necessary to have appropriate documents and policies. In addition,

the State budget should supplement recurrent expenditures for fire prevention and fighting and rescue operations.

- Raising awareness on responsibilities of entities in the investment, equipment and management of technical equipment for fire prevention and fighting and rescue. Chiefs of agencies, organizations, establishments or committees, local governments are the main and important factors in investing, equipping and managing technical equipment for fire prevention and fighting and rescue outside the state budget. Having the proper and full awareness on the importance of technical equipment in the fire prevention and fighting and rescue work at the establishments and localities under their management. Thereby promoting the investment, equipment and management of technical equipment for fire prevention and fighting and rescue to meet requirements in performing fire prevention and fighting and rescue tasks in their localities.

- Promoting scientific research, especially scientific research projects at all levels, innovative initiatives that have high practical applicability in fire prevention and fighting and rescue. Accordingly, it is necessary to have policies to encourage the Fire Prevention Police force nationwide to conduct scientific research, especially problems that arising difficulties, obstacles in the implementation process, issues related to information technology, technical issues, and means to perform tasks more effectively. In particular, the core is still the University of Fire Fighting & Prevention courses, the People's Police University of Technology and Logistics; the Center for training, consultancy and technology transfer of Fire Prevention and Fighting and Rescue under the Police Department of Fire Prevention and Fighting and Rescue; research centers, research institutes of University of Science and the Technology, the National University of Civil Engineering, ...; At the same time, it is necessary to promote the socialization in fire prevention and fighting and rescue work in order to meet the requirements and tasks posed in the new situation. Strengthening international cooperation, researching and effectively applying the advances of science and technology in fire prevention and fighting and rescue activities of developed countries in the world to Vietnam. Every year, there are many researches and inventions in the world for technical equipment effectively serving in fire prevention and fighting and rescue, however, not all equipment can invest and equip for use in Vietnam. Therefore, in order for the technical equipment to fully exploit its features and operate effectively, in addition to strengthening international cooperation, attention should be paid to the research and application of such technical equipment to Vietnam's infrastructure and natural conditions.

5. Conclusion

The above research results with systematic, logical and scientific solutions to ensure adequate, timely and effective investment, equipment and management of technical equipment for fire prevention and fighting and rescue. From there, minimizing human and property losses due to fire, explosion, accidents, incidents occurred, contributing to the successful implementation of the country's socio-economic sustainable development goals.

REFERENCES

1. Party Central Committee Secretariat (2015), Directive No.47-CT/TW dated September 25, 2015 on strengthening the Party's leadership in fire prevention and fighting work, Hanoi.
2. Ministry of Public Security (2014), Circular No.52/2014/TT-BCA dated October 28, 2014, regulating the management, storage and maintenance of fire prevention and fighting equipment, Hanoi.
3. The Government (2014), Decree No.79/2014/ND-CP dated July 31, 2014, detailing the implementation of a number of articles of the Law on Fire Prevention and Fighting and the Law on Amending and Supplementing a Number of Articles of Law on fire prevention and fighting, Hanoi.
4. Government (2019), Report No. 233/BC-CP dated May 23, 2019, on the implementation of policies and law on fire prevention and fighting for the 2014-2018 period, Hanoi.
5. The Government (2017), Decree No. 83/2017/ND-CP dated July 18, 2017, regulating rescue operations of firefighters, Hanoi.
6. The National Assembly (2013), Law on Fire Prevention and Fighting, Hanoi.

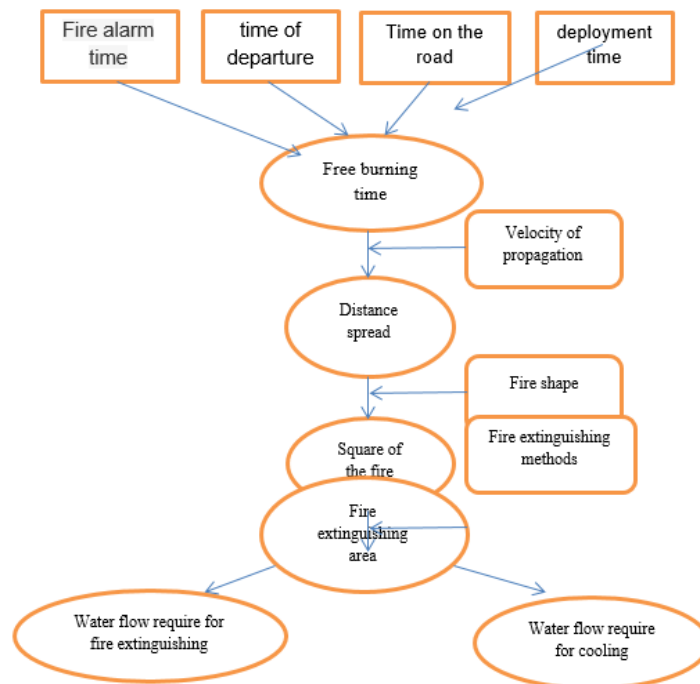
SOFTWARE ALGORITHM FOR CALCULATING FORCES AND MEANS TO EXTINGUISHING SOLID FIRES

Ngo Quang Toan, Bui Van Ha, Pham Huy Toan

University of fire prevention and fighting, Vietnam

When a fire occurs, based on the information on the fire, the fire fighting commander will have to mobilize the forces and means to extinguish that fire, so to know how many forces and means need to be mobilized to extinguish that fire the most quickly, efficiently and safely, the commander will have to implement the calculations. The calculation of these forces and means is also applied in many different cases and circumstances such as preparing fire fighting plans, constructing tactical ideas, tactical and experimental training to complete the methods, measures and means of extinguishing a fire, implementing the graduation project.

Solid fire is the most common form of fire substance, those fire subjects may be wood, cotton, cloth, plastic, paper,... These fire substances are processed into different products that are used much by human in daily life such as tables, chairs, books, curtains, furniture, wooden floors,... We meet all products of this solid fire substance everywhere such as at home, working office, means of transport, public works, production workshops. And with such a common mass of fire substances, most of the fires that occur around us are solid fire substances. To extinguish a solid fire, water is always the first choice of fire fighting substance. Water is available at the sources in nature such as ponds, lakes, rivers, canals, irrigation ditches... or at artificial sources such as fire fighting water tanks, fire hydrants, domestic water tanks.



Pic.1. The algorithm used in calculating forces and means to extinguish solid fires by water

In addition, when using water, in combination with the methods and measures of extinguishing a fire, it will bring high efficiency when extinguishing solid fire, more importantly when using water to extinguish a fire, it will save and less affect the environment in a fire area.

The authors used the following algorithm in the process of developing software to calculate the force of means to extinguish solid fires with water. This process uses the required input data to perform the calculation process. When the fire occurs, there will be different complexity and scale, so there should also be different decisions of the fire fighting commander when using fire fighting substance as well as forces and means to extinguish the fire the most effectively. The calculation of the forces and means to extinguish solid fire by water is one of the activities which are carried out much in the process of learning subjects about fire fighting as well as in the fact of fire fighting work.

The calculation of forces and means to extinguish a fire is conducted a lot in both theory and fact of working. At the university, the calculation of forces and means is used in subjects such as “Basic issues on fire fighting tactics”, and other subjects of fire fighting tactics, when implementing the graduation project,... In the fact of working at the locality, the calculation of forces and means is carried out when preparing a fire fighting plan for the foundation, when drawing experience from the fire even during the fire fighting process. For lecturers, the delivery of situational exercises, tests and exams is always associated with the exercises related to the calculation of forces and means to extinguish a fire; therefore, this is a very important part in the process of teaching the subjects about fire fighting of the lecturers in the Department of Fire Fighting.

The calculation of forces and means at present is still implemented manually, it is easy to happen the errors and it takes much time, especially for complicated fire

cases which need to mobilize many forces and means, therefore, the construction of a software that can help calculate the forces and means accurately, efficiently and quickly is necessary.

LITERATURA

1. Dr. Dinh Ngoc Tuan (2011), «The basics of firefighting tactics», UFPF, Hanoi.
2. Terebnev V.V., Podgrushny A.V., 2009. Fire tactics. Fire fighting basics, Moscow.

EXPERIENCE OF RESCUING VICTIMS TRAPPED IN DEEP WELLS AND RAVINES IN VIETNAM

Nguyen Truong Trung

University of Fire Prevention and Fighting, Vietnam

1. Introduction

In recent years, there have been victims of accidents trapped in wells, crevices and deep burrows increasing in the number of cases, characteristics and consequences. Typically, the first case occurred at 4 p.m on 13/7/2014 in Ngoc Thuy, Long Bien District, Hanoi, 15-year-old boy named Tung carried a 1-year-old boy named Nguyen accidentally slipped and fell down the manhole without cap full of water. Tung was lucky to cling to the wall of the sewer so he escaped, and little Nguyen was sunk below and died. The second one happened at 5 p.m on September 7, 2014 in Thuan Giao, Thuan An, Binh Duong, when 9-year-old boy Ty died of falling into a sewer pipe on the road.

Incidents and accidents of victims trapped in the above incidents may be due to falls; labor accidents, natural disasters, traffic accidents... which are very alarming, a warning bell about the safety of the people, and a social issue for rescue forces. From the above reasons, the article proposes some measures to rescue victims trapped in pits, wells, deep ravines.

2. Characteristics of rescue operations to rescue victims trapped in deep pits, wells and deep caves

Characteristics of deep pits, wells and ravines are related to rescue operations for victims

Pits, wells, deep caves with victims stuck often have a diameter of 40-60cm (Incident incidents of victims trapped in pits, pillars in Binh Duong, Dak Lak); large depths such as crevice burrows from 100-150m deep (the case of victims falling in a cave in Ha Giang).

Places where people have been trapped in pits, wells, deep burrows occur in areas with few people traveling, far from population, areas with difficult terrain in the mountains, in forests, construction areas, marshy land, difficult access roads, especially in case of incidents in the rainy season, floods or unfavorable weather conditions like in mountainous areas with rock landslides.

In deep pits, wells and ravines due to the geological characteristics of some areas, when digging to access to subsidence porous soil, the inside of pits, wells and

ravines lacks light, even without light, toxic gases may exist, the area of wells has water, mud, waste causing difficulties for rescue work.

2.2. Characteristics of victims trapped in holes, wells, deep ravines

Victims trapped in the above incidents include young children (due to lack of awareness, curiosity, frolicking, floods, high water), adults (due to accidents, natural disasters, working, traveling...) crashed, fell under pits, wells, deep ravines and trapped there. They are unable to escape to safe areas without the help of the rescue forces.

Victims trapped in deep pits, wells and ravines may be alive or have died depending on many factors such as location, characteristics, location of the incident area; the victim's physical condition, the extent of the incident or accident; early or late time of incident. For survivors who may be unconscious or unconscious, trauma, multiple trauma, blood loss; if still conscious, the psychology of panic, anxiety, health weakening if in the condition of low oxygen content, toxic gases or late detection if not timely rescued, the risk of death is high. For victims who die, they may fall into deep pits with water and be submerged underwater, buried by soil, rocks, sand ...

3. Measures for rescue victims trapped in pits, wells, deep ravines

Upon arrival at the scene, the rescue force deploys accountability activities, determining the location and condition of the victim, assessing the incident and accident scene. By analyzing and synthesizing obtained information, the Incident Commander shall issue a decision to organize rescue operations in the following specific cases:

a) Case 1: The pits, wells, deep ravines with the diameter of 40-60cm, depth of 8m; responders, rescue vehicles cannot reach below.

Organizing rescue operations: Since it is impossible to access from the top down through craters, the rescue commander assigns areas and tasks of the groups as follows:

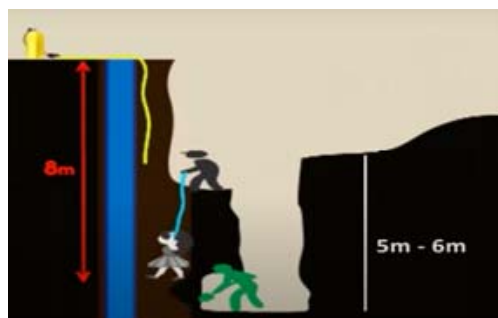


Image 1.2: Responders approach down below to save people

Group 1 (06 rescuers): The leader at the top leads the rescue operation of the group 1. rescuer No. 1 uses a detection camera to bring down the camera probe to observe the location and status of the victim. Rescuer No. 2 places a plastic tube from the top to the position of the victim stuck to the diameter of 60mm, 8m long and provides clean air from the snorkel through the tube to help the victim maintain his airway to prevent the victim from suffocating, fainting due to lack of oxygen. Rescuer No. 3 uses a 50-meter cord to bring the end of the rope to the victim's

location, asking the victim to grab the end of the rope so that he will not fall down deeply on loose soil; Exchange information with the victim via signal wire. Rescuer No. 4, No. 5, Group 2, put up to perform first aid for the victim, if the weather is cold, wear a warm coat for the victim, use an ambulance stretcher to carry the victim to the area where there is a medical vehicle.

Group 2 (06 rescuers): The leader at the top leads the rescue operation of group 2. Once the victim's position is located, rescuer 01 controls the excavator to expand the area next to the victim's pit. stuck, digging 3m deep (due to subsidence so the excavator cannot directly dig deep down). rescuer 2 wears a belt of uni5, after rescuer 3 hooks the safety belt into the belt, then according to the command of the leader use a shovel to train a hole next to the trapped victim area to conduct a depth of 5m, diameter 50 -60cm, after digging through the 50cm victim's location, proceed to dig a hole into the victim's position to approach and rescue the victim outside. rescuer No. 3 stands at the top using a 50m long rope to hold the insurance rope for rescuer No. 2. Perform other duties as requested by the leader. Rescuer 4 stands at the top using a long hook to the bucket to pull soil and sand upwards when No. 2 digs to create a deep pit.

* The diameter of craters, wells, deep craters with small diameter is just enough for the staff to approach down vertically from the top down, the length of the pit is 8m.

Organization of the rescue: Because the warning is only accessible from the top down through craters, crevices, wells, when it comes down, it is impossible to rotate the human body due to close contact with the manhole. In this school, rescuers cannot approach the victim by the method as in case 1. Therefore, the rescue commander assigns forces and means and tasks of the rescue groups as follows

Group 1: Perform the same task as for case 1. rescuer 3, rescuer 4):

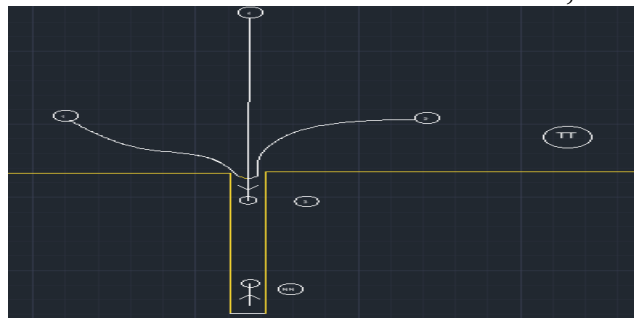


Image 1.3: rescuers approaches down to save people

Platoon leader: Standing above to issue orders, direct the rescue operation

Rescuers 1: Standing on the left side of the hole, use a 30m rope to tie the number 4 to the left ankle of rescuer 3. Hold and adjust the cord over the shoulder when rescuer 3 approaches below the victim and when lifting the victim.

Rescuer 2: Stand on the right side of the pit, use a 30-meter rope to tie the 4 tie to the right ankle of rescuers 3. Hold and adjust the cord over the shoulder when rescuers 3 approaches below the victim and when lifting the victim.

Rescuer 3: Reaching down, from top to vertical, head to front, feet to back. When seeing the victim, encourage and guide the victim to hold his head with both

hands to avoid slipping when lifting, the two arms of the soldier hugging the armpit of the victim shouted the order to bring the victim up in the opposite direction.

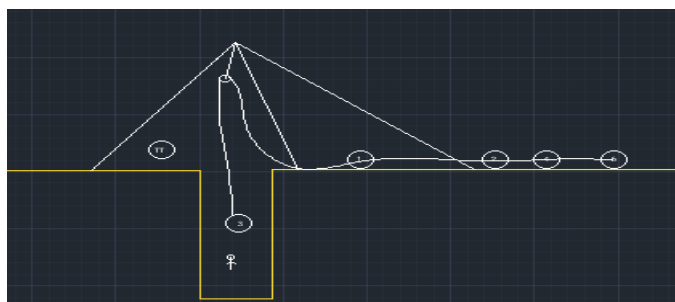
Rescuer 4: Stand at the top, in the middle, use a 30-meter cord, create a seat belt for the victim in the waist area in combination with rescuer 1, rescuer 2 holds the rope, rescuer 3 reach down to rescue the victim and bring him up safely.

* The diameter of crater, well, large cave slot, rescuers approaching downwards vertically from top to the length of a large hole 30-100m.

Organization of rescue: rescue commander assigns forces and means of rescue missions as follows:

Group 1: Perform the same task as for case 1.

Group 2: (01 platoon leader, 1st rescuer, 2nd rescuer, 3rd rescuer, rescuer No. 4)



Platoon leader: Standing above to issue orders, direct the rescue operation

Rescuer 1: Stand on the side of the tripod setting, in case the tripod cannot be deployed, set a fixed point to hold the cord, hook the culi into the fixed point on the stand.

Rescuer 2: Stand on the side, use a 100m rope one end to thread into the set culi, create an O-button, use a Carabina hook to hook the O-button and take a hook hook to the belt's hanging point Uni 5 Rescuer No. 3 just worn. Next, thread the cord body into the fixed point available at the tripod, then the same number of Rescuer 4; Rescuer 5 stands in a position ready to take soldier No. 3 to the bottom and drag the victim and No. 3 to the top.

Rescuer 3: Wear toxic smoke prevention equipment, wear a Uni5 belt; carrying oxygen breathing apparatus for first aid to victims; other equipment such as flashlight, talkie, triangle belt reach down. When seeing the victim, encourage and provide first aid for the victim. Then bring the victim up.

Rescuer 4.5: The same number 2 pulls the rope to guide the victim.

REFERENCES

1. Government (2017), Decree 83/2017/ND-CP, Regulations on rescue operations of fire protection forces.
2. Department of Fire Prevention and Fighting (2015), Combat Orders of fire police forces.

FIRE FIGHTING AT LARGE-SCALE WAREHOUSES AND FACTORIES IN VIETNAM

Nguyen Tuan Anh, Do Hoa, Nguyen Xuan Linh

University of Fire Prevention and Fighting, Vietnam

Large-scale warehouses and factories are places where there is a high risk of fire and explosion due to the variety of inflammables and heat sources, when a fire occurs it often results in serious property damage. According to statistics, from 2017 to 2019, on average, there are about 28 large fires every year in large-scale warehouses and factories (accounting for 0.69% of the average annual fires, 4015 cases), causing damage to assets of nearly US \$ 40 million (accounting for 53% of the average annual total property damage). When a fire occurs at large-scale warehouses and factories, the firefighting faces many difficulties due to the fact that the fire area is often quite large, the construction components are prone to collapse, the firefighting equipment and support means are still incomplete. The article analyzes the characteristics of large-scale warehouses and factories, difficulties in conducting firefighting of large fires (*Large fire is a fire that have the area of burnt houses, constructions, warehouses and goods yards is from 500 m² or more, or the volume of burnt goods, supplies or equipment is from 1,000 m³ or more*) [5], and propose solutions to improve the effectiveness of firefighting for this type of facility in Vietnam

Characteristics and actual situation of large-scale warehouses and factories in Vietnam

Through the actual survey shows, large-scale warehouses, factories are often designed and built from 01 to 02 floors, with an area of several hundred to several thousand square meters, between parts without fire-blocking walls, when a fire breaks out, the fire spreads quickly into a large fire, making it difficult to determine the direction of the fire. The main bearing structure is steel frame, corrugated iron roof, So shortly after the fire occurred (about 20-30 minutes), under the impact of high temperatures, steel structures lose their bearing capacity, resulting in partial or complete collapse. On the other hand, large-scale warehouses and factories are usually closed and have few doors, so it is difficult to catch the situation of the fire from outside, the smoke produced by the fire is difficult to escape, causing large amounts of smoke to accumulate, it is difficult to deploy firefighting activities inside.

Flammables in large warehouses and factories are often abundant and diverse in types, not only raw materials, fuels and materials for production process, but also finished or semi-finished products, goods for daily life to solvents, chemicals, etc., There are cases where the inside contains toxic goods, even explosive materials, which take a long time to grasp the characteristics of fire and explosion hazards, toxic of each type of fire substance, causing danger to the forces participating in firefighting. More over the arrangement of materials often violates the regulations on safe distance such as: arranging in high piles, distributed throughout the premises of warehouses and factories. This is a favorable condition for the fire to develop and

spread from one area to another, causing a fire with large area. The speed of spread of a fire depends on the type of materials mainly in warehouses and workshops, which can reach from 2 to 5 m/min.

For large-scale warehouses and factories located in industrial parks, the surrounding roads basically meet requirements for fire engines to operate. However, in reality in Vietnam today, there are many large-scale warehouses and factories located in residential areas, very few of these meet the surrounding roads for fire engines to operate when there is a fire or explosion due to the construction planning intermingled with streets, houses ...obstructing the circulation of fire engines.

In the process of carrying out fire fighting in large-scale warehouses and factories, the fire prevention and fighting and rescue police force faced many difficulties, thereby disclosing the following limitations:

The direction and command of fire fighting for large-scale warehouse and factory fires were still embarrassing, the commander lacks the professional knowledge and experience in firefighting. The task of direction and command of firefighting has not been clarified. In some cases, when a lot of forces come to the fire, it is unknown who is the highest commander at the fire.

The mobilization of forces and means to participate in firefighting is still not really reasonable, due to the difficulty of catching information on the fire.

Most facilities have reserved water tanks for firefighting. However, the amount of water is not enough to extinguish fire, so the fire water depends entirely on the water source outside such as ponds, lakes, fire hydrant system.

Fires that occur in large-scale warehouses and factories are often complicated, there are many dangerous factors that make the fire commander and soldier worry and lead to a lack of calm and insight when performing the task.

Due to the impact of high temperatures, the steel frame of corrugated roof loses its bearing capacity leading to collapse completely covering the entire amount of substances which are on fire inside, making it difficult to identify the fire source and spray water to extinguish the fire.

Lack of equipment to observe the overall scene of the fire (because the fire has a very large area) for assessing the situation and the progress of the fire.

Personal protective equipment for fire fighters such as helmets, boots, gloves, heat-resistant clothing, gas masks, etc., still lack a lot, so fire brigades mainly deploy firefighting activities from outside, because it is difficult to go deep inside so the firefighting is not really effective.

The fire fighting time is long, so the health of fire fighters cannot meet, adversely affecting the deployment of firefighting activities.

Solutions to improve the effectiveness of fire fighting at large-scale warehouses and factories in Vietnam

In order to improve the effectiveness of firefighting at large-scale warehouses and factories, the Fire Prevention and Fighting and Rescue Police Force should pay attention to the following issues:

- The fire commander at the scene must set up a fire fighting command and advisory board, in the composition of the command board must have managers of warehouses, factories, representatives of the fire brigades and leaders of local authorities.

- When a fire of large-scale warehouse or factory occurs, the fire-fighting commander must identify the situation and happenings of the fire right from the time of receiving notice of the fire and on its way to the fire, assessing the extent and likelihood of a large fire through the facility's report and the results of reconnaissance in combination to actual observation of the fire, from which to make timely decisions to mobilize or ask for support on forces and vehicles. Promptly mobilize excavators, bulldozers, forklifts to the scene to break walls, dig down places where corrugated roofs are collapsed to open access deep inside, spray water into the positions which are on fire below.

- Must provide full protective equipment for firefighters, including helmets, boots, gloves, heat-resistant clothing, gas masks, demolition tools, personal flashlights, etc., In order to actively grasp the situation of large-scale fires, it is recommended to use unmanned aerial vehicles (flycam) to observe the overall scene of the fire.

- Based on the proceed and the spread of the fire, it is necessary to quickly determine the main fire fighting direction, divide the firefighting area, and decide specific measures to prevent the spread of the fire and measures to escape smoke. When the fire has developed on a large scale, the structures show signs of collapse, the use of mobile fire fighting nozzles, fire fighting nozzles on fire engines and ladder trucks to spray water for fire fighting and cooling, preventing fire spread from above will bring about high efficiency. Fire sprinkler intensity needed from 0,14 – 0,4 l/m².s.

- Upon arriving at the scene, must mobilize people of warehouses, factories and civil defense forces to participate in moving goods out of fire areas to protect goods and prevent fire spread. During the movement of goods, attention should be paid to the adjacent compartments in the fire area. Once the goods have been moved to a safe area, a person must be appointed to protect the goods from loss, when the firefighting time is long, it is necessary to prepare logistics for the fire fighting such as: arranging people to take turns, preparing food and drink for fire fighters, petrol and oil for fire engines and means.

- The water transmission, water supply for firefighting must be continuous, focusing on water transmission options because this is the most effective plan, because it requires less means to participate, and the water spray is not interrupted.

REFERENCES

1. Ministry of Public Security (2016), Circular No.39/2016/TT-BCA dated October 4, 2016 on receiving, processing fire alarm information and deploying fire fighting activities of Fire Prevention and Fighting Police forces, Hanoi.
2. The Police Department of Fire Prevention and Fighting and Rescue (1996), the Work book of fire fighting, Hanoi.

USING TUBE HOUSE MODEL MADE OF CONTAINER FOR SITUATIONAL FIRE FIGHTING TRAINING

Tran Kim Khanh, Do Hoa

University of Fire Prevention and Fighting, Vietnam

1. Background

Firefighting is a complex and dangerous work that requires the courage, science and experience to successfully complete. Therefore, beside professional operations, firefighters must be trained in both ideology and psychology and need to gain experience through professional training by certain case (case-specific).

This is the method of applying a tactical strategy to command operations to fight a particular situation. Since there cannot be a real fire situation in the actual facility, there must be a replacement. Container model is a reasonable solution.

For the purpose of this article, the authors would like to present a case-specific training with a container house model - the most common type of house in Vietnam. This is also the result of a university- level research project: "Set up some fire fighting situations of tube house model by container" by the authors.

2. Types of tube houses and characteristics related to fire fighting

Tube houses are built independently of architecture, but adjacent to others, with no distance; there is only one direction and one door to enter from the street or lane. Firefighting forces (FF) have no choice but enter by this unique way during attack.

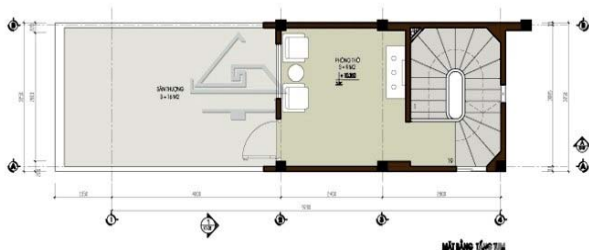


Figure 1: Tube house with rear stair

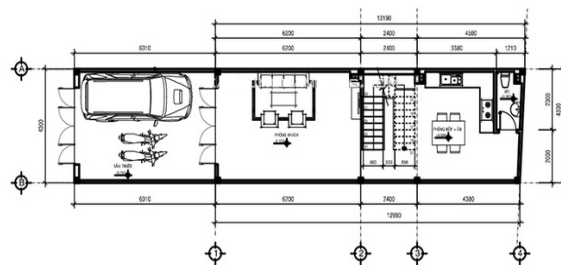


Figure 2: Tube house with middle stair

The most common number of floors is from 2.5 to 3.5 stories (2.6-3m height per/floor), so it only needs to be accessed by a three (two) section or hook ladder. Width from 2.4-6m. Length: if the stair is at the end of the house (house length <12m). *Figure 1*; if the stair is in the middle of the house (length of house \geq 12 m). *Figure 2*.

The stair is an open one, the width of the staircase is usually less than 0.9m, it is difficult for victims and FF to evacuate. Balcony and loggia are often obscured by advertising boards, rooftops are often surrounded by anti-theft iron grilles, which reduces the chance of escape; limits smoke ventilation; prevent fire fighting activities.

There are 2 door layers with 2 locker; outside is the rolling or folding iron door; inside is tempered glass or wooden door; they reduce the possibility of escape and take time to access for the FF.

3. Common fire situations and fire characteristics for each one

To ensure thoroughness and safety at the highest level: the supposed situation of fire occur at the late-night time, victims are sleeping in all rooms on all floors of the house. According to the summary of the 10-year tube house fires occurred from 2010-2019 in Hanoi, there are 2 common fire cases:

Case 1 - Fire started at the ground floor, in the kitchen in the interior: smoke covers the entirely the floor, stairs and a part of the rooms in other floor above; fire spread to the 2nd floor.

Case 2- Fire started at the 2nd floor, in the bedroom (also working room) frontside: the first floor has hardly been affected by fire smoke; smoke spread throughout the stairs and the entirely upper floors; fire has spread into the inner bedroom of the 2nd floor and onto the 3rd floor.

4. Building a tube house model using containers

a. Select architecture for the model

From the above characteristics, the authors propose to build a 3-storey house model. 1- The 1st floor: frontside is the living room and stairs to the 2nd floor, accounting for 2/3 of the ground floor area of the first floor; the inner room is a kitchen (put the burning tray assuming scenario of case 1) with an area of 1/3 the total, separated with the living room and stair by partitions and a door. 2 - The 2nd floor: as same area as the 1st one; there is a balcony (1 x 2.43m) in the front of bedroom (put a burning tray in case 2) connecting by a door (1x2m); The remaining area is 1/3 of the ground total, is the bedroom. 3- The 3rd floor: 1/2 area of the floor is the bedroom, the rest includes the front terrace, steel frame and trellis; behind to make a playground with balustrades.

The stairway is 0.92m wide in the middle of the house and runs along the house, the main door is a rolling aluminum door, inside is toughened glass door (2.43 x 2.8m) with 2 wings



Figure 3: Two popular fire situations

Each side at the position of each room and at the back of the bedroom there is 1 window (1 x 2.4m) with 2 wings to escape smoke or rescue the trainee in emergency situation (in fact there are no windows because it adjacent to another house). The interior of the room is arranged according to the function of each one.

b. Select container and texture for the model

Each one of first and second floors is 01 container, 40 feet length, the third floor is a 20 feet long. All are tall type of containers; 8 feet wide, 9.6 feet high.

Structure: 1- connecting the containers together by means of electric welding and large screw bolts; 2- Details of doors and stairs: welding with reinforced steel frame; reinforced with steel screws. 3 - walls around the fire trays: clad in refractory bricks, covered with fireproof glass cloth. Combustible materials are wood; the starting fuels are diesel and gasoline.

5. Handling situations

a. Assess the net situation

This is an internal fire, in the narrow area; fire fighting in water-shortage conditions; the house is located in a deep lane, clamped, hard to access; lack of light and lots of smoke; many victims, high risk of death; there is a risk of fire spreading to adjacent houses.

b. Dispatch forces

The commander ordered: 1. Requesting local electricity company to cut off the electricity supplying of the fire house; 2. To ask the water supply company to increase the pressure and hydrant's water flow of the fire area; 3. dispatching the ambulance units, mobilizing the civil defense force; 4. asking the police of the ward (commune) to ensure security and regulate traffic; 5. maneuvering water tank trucks (until needed). The minimum means force is mobilized as follows: *Table 4*.

Table 4: Minimum equipment package

N	Equipments	Qty	Notes
1	Pumper *	02	Full Equipments
	+ Three section ladder *	01	Enclosed pumper
	+ Rescue pliers	01	As above
	+ Rescue hammer	01	As above
	+ Crowbar *	01	As above
	+ Stretcher*	02	As above
2	Personal light *	n	Portable, on head
3	Blank*	05	Roll victim
4	BA set*	n	Going inside
5	Power generator	01	Enclosed high capacity light
6	Tanker pumper	01	If any
7	Ladder truck	01	As above
8	Filter mask	3	As above

Note: (*) compulsory.

c. Focus priority on saving people

Priority is given to all rescuing resources, specific tasks are as follows: using force pliers, sledgehammers, crowbar, chainsaws, hydraulic equipment to cut locks, break the main door on the first floor; deploying the B nozzle-hose formation squad to cool and protect victims from escaping; deploy ladders to the upper floors to bring victims down; wear SCBA and rescue equipment penetrated through the 1st floor, 2nd floor directly to rescue victims.

d. Decide on methods and measures to deploy fire fighting squad

Water cooling will be the key, besides that can be isolated by means of demolition and removal of property objects; some locations, use fire extinguishers. The deployment of the specific squad is as follows:

Group I focuses on rescuing people, Group II deploy a 2-B nozzle formation with breaching to take water from the pumper tank; spray to protect the rescue process. Pumper driver and 01 firefighters (usually is No 4 one) of the Group I usually to seek the water source (approach and stop at the water source is best choice) then to transfer water to the vehicle of the Group 2. While No. 1; 2 and 3 of Group II deploy the formation, the No. 4 of Group II also actively search for (approaching) the water source, then will show the Group I pumper to get water. If there is a tank truck arrives, this vehicle will take care of the water transmission for Group II, while Group I truck has duty to take water in. If the distance is not too far, deploy the hose from source to Group II vehicles.

+ **Case 1:** Fire on the first floor:

No. 1; 2 and Group I leader opens the first floor (demolition tool to break the lock or cut the door) and then enter to search and rescue people, while No. 1 and Group II leader uses a B nozzle to spray water to penetrate and protecte on the 1st floor. No. 3 and 4 of Group I deploy through the stairs to the 2nd floor and /or 3rd floor to rescue people on the balcony or break the balcony door in search and rescue, while the No. 2 and 3 of Group II uses the second B nozzle to protect and deploy to the upper floor to prevent spreading fire and protect lives.

+ **Case 2:** Fire on the second floor:

No. 1, 2 and Group I leaders deploy a ladder to the 2nd floor to save people on the balcony, then broke the balcony door; Meanwhile, the No. 1, 2 and Group II leaders use 1 B nozzle to protect Group I, then deploy to the 2nd floor to extinguish and protect the life-saving process. The group then proceeded to the third floor by stairs of three- section stair (depending on the situation). If using a ladder outside the house, they have to prepare tools to cut the steel frame and trellis.

No 3 and 4 of Group II use a door opener on the first floor (demolition tool to break the lock or cut the door) and then go inside to search and rescue people on the first floor; then on the 2nd floor by stair to assist people in rescue, while the 3rd of Group II deploys the second nozzle B to support entering process and then, go to the ground floor; after that go up the stairs to the second floor to support the fire suppression at 2 nd floor. Can continue up to 3rd floor to search and rescue people.

Attention:

- Use flexible multi-effect B nozzle to suit each situation. The entering FF team always have sufficient personal protective equipment and SCBA and protective by water nozzle.

- In some specific cases, firefighters can access through side windows (in case of a fired house, the window is higher than the roof of the adjacent house); from the roof of the neighboring houses to the roof and then through the attic door to the burned house floor; from the back (if the house has a rear side door, usually from a smaller lane); from the roof down after demolition (in case the roof is burnt roofing...)

- Do the indoor and outdoor lighting. Prepare the plan to open the window, penetrate inside to rescue the FF trainee in an emergency.

ORGANIZING FIRE FIGHTING AND RESCUE IN MULTI-FLOOR HOTEL FIRES

Tran Quang Vinh

University of Fire Prevention and Fighting, Vietnam

When a fire occurs in multi-floor hotels, the situation is often very complicated, the fire quickly spreads from the lower floors to the upper floors in the following ways : follow combustible materials used to shield windows, balconies and corridors, the duplex technical pipes, combustion products are accompanied by spark during air exchange causing the fire to spread to the upper floors through open balconies with inflammables. When a fire takes place at higher floors, the more complicated the fire situation because the higher the floors, the more favorable for air exchange and heat exchange; the scope of activity of the firefighters is narrow, the fire brigade takes a long time to grasp the situation of the fire; deployment of rescue forces and spraying of fire extinguishing agents into fires at high floors is difficult and requires specialized equipment. In addition, when a fire occurs, smoke and toxic gases will quickly spread along the elevator pit, vertical technical pipes, garbage collection pipes, duplex lobbies and leakages, ventilation and air conditioning systems, stairs do not have pressurized systems to go upstairs, to enter corridors affecting the escaping and the access to fires of firefighters. At that time, there may be many guests trapped with fear, panic, many people who are afraid of smoke, fire or can not stand the effects of dangerous factors from fires should jump through windows and balconies to escape from high floors leading to death. Fire and rescue forces need to quickly access the burning high floors to carry out fire fighting and rescue activities.

Steps of organizing fire fighting and rescue in the fire include [1, 2]:

- Collecting the fire information through hotel staff and guests who have exited.
- Organizing reconnaissance to grasp the situation of the fire.
- Establishing a Fire Fighting Command to conduct all activities.
- Rescuing victims by stairs and specialized equipment.
- Extinguishing the fire and preventing fire from spreading to other areas.
- Moving and protecting hotel properties..

When the exits, the access path to the upper floors such as stairs, corridors, doors, etc., are covered by smoke and fire, or the temperature in an elevator's chamber is too high for danger to humans then the fire fighting and rescue forces need to use the ladder trucks to fight fire and rescue the victims on the high floors. The ladder trucks are one of the specialized means used to spray fire water directly from outside to prevent the fire from spreading, to deploy firefighting squad from the ground to the top and deep inside the house and to save victims from balconies, windows of high floors. With the ability to reach high, ladder trucks help control and extinguish fires faster, helping to connect a series of rescue activities from above to the ground safely and effectively.

When using a ladder truck to fire fighting and rescue victims at a high place, first need to pay attention to issues such as: the access location of the ladder truck to the building, the location for fire fighting, the angle to climb the ladder, the obstructions at the top can affect the reach of the ladder.

Using a ladder truck to fire fighting

**** Fighting fire directly from the firefighting monitor of the ladder truck***

After approaching the fire, determining where to park the ladder truck, a soldier installs a hose from the fire engine through a wye connected to the ladder truck's fire water supply hose, a soldier stands in a ladder basket controlling a monitor mounted on the ladder basket. When ready, the soldier who is controlling monitor will issue a command to open the water (via walkie-talkies or connected speakers of the ladder truck), then the driver will open water and increase water pressure slowly to ensure the flow, water pressure, when the required pressure is reached, the soldier who is controlling monitor will notify the driver to keep the fire water pressure stable. That soldier will spray water to fight fires and prevent the spread of fires from outside into the building.

Note: Driver is not allowed to increase pressure suddenly, as this will cause a rapid increase in water pressure which damages the fire hose connectors and unsafe for people and vehicles at the bottom and the soldier on the ladder basket. The soldier in charge of controlling monitor must pay attention to avoid spraying water into the overhead power line (if any), closely coordinating with the firefighters below. When performing firefighting on high, it is necessary to ensure constant water supply for ladder truck by pumping water for it.

**** Deploy firefighting squads from the ground up and into the interior of the building by ladder truck***

For multi-floor buildings, especially those with deep, wide area when fighting, it is possible to apply firefighting squads from the ground up and deep inside the building by ladder truck. When the fire is basically controlled outside, the firefighters carry hose A, hose B, wye, nozzle B and other necessary means ... follow the ladder basket and approach inside through balconies and windows. Once inside, it is possible to deploy the squad of 01 or 02 nozzle B (nozzle A will connect to the faucet on the ladder truck). When deployment is complete, firefighters signal to the driver to open water, the water pressure must always be ensured to extinguish the fire

*** Note:** If a building is on fire with a protective iron frame or exterior obstructions, firefighters can use demolition equipment, hydraulic shearing devices (battery hydraulic shearing machines) which carried in ladder basket to cut steel structures, create conditions to deploy firefighting. When using fire-fighting equipment on high places, soldiers must wear safety belts to ensure safety and avoid objects that may fall from above to below.

Using a ladder truck to save the victim

**** Deploy rescue by ladder basket***

Applied in case the victim is trapped high above the building and there is no other exits; the number of victims is small. The ladder truck has a fixed basket with a self-propelled basket and ladder top.

**** Deploy rescues by stairs***

Applied in urgent cases, the number of victims trapped is not too much and there is no other exits; The victims are still alert, in good spirits and able to walk by himself. The ladder of the ladder truck must be of a type with steps, with two handrails on the side of the ladder (with or without basket), the ladder is fixed in a rampant angle ($<45^\circ$).

*** Deploy rescue by a slowly rope-lowering device from top of the ladder**

Applied in the event of a stuck staircase, the building has no other escape system; number of victims is crowded; the victims are still alert; The building has no suitable connection point for a slowly rope-lowering device.

In case of a high-rise building fire, the ladder truck is one of the important vehicles chosen for firefighting and rescue. The Ladder truck is especially effective when used to prevent fire spread from outside, deploy the overhead formation as well as to save victims. When using the ladder truck for high-altitude activities, the safety of officials, soldiers and equipment must be ensured. Operations and techniques using vehicles and equipment must be accurate and in accordance with the process. The coordination between soldiers above and below the ground must be uniform and rhythmic to ensure safety and ensure the fire fighting and rescue activities are deployed effectively.

REFERENCES

1. Ministry of Public Security, Circular 20/2014/TT-BCA dated May 20, 2014 regulating on the rescue process of the Fire Prevention and Fighting Police force.
2. Ministry of Public Security, Circular 39/2016 / TT-BCA dated January 4, 2016 regulating on receiving, processing fire alarm information and deploying fire fighting activities of the Fire Prevention and Fighting Police force.

СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Абдулина Е.Р., Дядьков Я.Н., Крюков А.Р.

Северо-Кавказский федеральный университет

Предприятия автомобильного транспорта характеризуются наличием значительного количества различных горючих материалов, утечки топлива, применение при строительстве объектов легких ограждающих конструкций с теплоизоляционными материалами и др.

Основными причинами пожаров могут быть: окрасочные работы; короткое замыкание электропроводов и электрооборудования; применение паяльных ламп, самовозгорание обтирочных материалов, нарушение правил безопасности при эксплуатации теплогенерирующих установок и др.

Наряду с организационными мероприятиями, на предприятиях предусматривают инженерно-технические мероприятия, в частности применение автоматических установок пожарной сигнализации и пожаротушения.

СП 5.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические» регламентирует типы допустимых пожарных извещателей и средств автоматического пожаротушения на объектах. Для предприятий по обслуживанию автомобилей разрешены дымовые, тепловые извещатели, и извещатели пламени.

Для обеспечения пожарной безопасности в зоне производства работ, слесарном цехе и на складах предусмотрены дымовые пожарные извещатели, в окрасочно-сушильной камере – тепловые, в клиентской зоне – дымовые извещатели.

Извещатели пламени в зонах обслуживания нецелесообразны, так как их срабатывание вызывают включенные фары автомобилей.

Система предусматривает после фиксации пожара включение звукового оповещения, разблокировку дверей на путях эвакуации людей, отключение приточной вентиляции, закрытие в транзитных воздуховодах огнезащитных клапанов и включение системы дымоудаления.

Для автоматического пожаротушения используем водяную и порошковую системы.

В большинстве помещений предусматриваем водяные системы автоматического пожаротушения. В окрасочно-сушильных камерах – порошковые модули.

Такой комплекс мероприятий позволяет обеспечить требуемое значение пожарного риска на объектах.

АНАЛИЗ ИЗВЕСТНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ ПАСО ГОМЕЛЬСКОГО ОБЛАСТНОГО УПРАВЛЕНИЯ МЧС РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Абросимов А.В

Копытков В.В. кандидат технических наук, доцент

Гомельский филиал Университета гражданской защиты МЧС Беларуси

Актуальным вопросом в настоящее время является установившаяся тенденция роста человеческих жертв, в результате дорожно-транспортных происшествий. Так, за последних 10 лет доля погибших в дорожно-транспортных происшествиях составляет не менее 14 % от общего количества погибших по различным причинам. Горькая статистика свидетельствует, что при аварии возникает ситуация, когда для спасения людей необходимы считанные минуты. Для резки металлических и бетонных элементов, проведения быстрой разборки конструкций зданий, машин и извлечения пострадавших, необходимы специальные инструменты, позволяющие за минимальное время, обеспечить доступ к пострадавшим.

Подразделения МЧС, выезжая на ликвидацию дорожно-транспортных ситуаций, везут с собой в пожарных аварийно-спасательных автомобилях довольно большое количество аварийно-спасательного инструмента, который применяется для деблокирования пострадавшего, разбора и разрезания конструкций.

Номенклатура ПТВ, возимого на пожарных автомобилях, включает более 50 наименований различных приспособлений и устройств. Размещение ПТВ должно удовлетворять ряду требований: способствовать уменьшению времени боевого развертывания ПА, не снижать его оперативной подвижности. В ближнем и дальнем зарубежье разработкой и производством аварийно-спасательного инструмента, на высоком техническом уровне, занимаются фирмы «Holmatro» (Голландия), «AMKUS» (США), «WEBER» (Германия), «Спрут», «Медведь» (Россия). Эти фирмы выпускают в основном универсальный аварийно-спасательный инструмент высокой стоимости.

В работе представлен патентный анализ конструкций гидравлического оборудования, проанализированы их достоинства и недостатки.

На основе имеющегося обзора использования гидравлического оборудования работниками ПАСО Гомельского областного управления МЧС Республики Беларусь при извлечении пострадавших в дорожно-транспортных происшествиях предложена оптимальная конструкция гидравлического оборудования по соотношению стоимость оборудования – его функциональность.

АНАЛИЗ ИЗВЕСТНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПОЖАРНЫХ МОТОПОМП

Будков А.Д.

Копытков В.В. кандидат технических наук, доцент

Гомельский филиал Университета гражданской защиты МЧС Беларуси

Мотопомпа представляет собой самовсасывающий насос и применяется в различных областях сельского и лесного хозяйства, промышленности, строительства, ликвидации чрезвычайных ситуациях и др. Диапазон использования охватывает различные процессы человеческой деятельности от орошения сельскохозяйственных участков до выкачки вод, замусоренных песком и илом; подача больших объемов воды для тушения пожаров, а также откачка из колодцев при работах в городских и коммунальных службах. Мотопомпа автономна в работе, удобна и проста в эксплуатации, значительно облегчает труд человека.

Для эффективного использования в тушении пожара мотопомп необходимо, чтобы она могла не только подавать воду с требуемым расходом и напором, но и обладать еще рядом показателей качества [1].

В связи с широкой номенклатурой мотопомп нами представлен патентный анализ конструкций мотопомп, проанализированы их достоинства и недостатки.

На основе имеющегося опыта использования мотопомп в ПАСО Гомельского областного управления МЧС Республики Беларусь и пожарных аварийно-спасательных частей г. Гомеля предложены оптимальные конструкции мотопомп по соотношению стоимость оборудования – его функциональность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мотопомпы пожарные Номенклатура показателей. ГОСТ 4.331-85. М.: Госстандарт – 1985. – 6 с.

ПРАВОМЕРНОЕ И НЕПРАВОМЕРНОЕ ПОВЕДЕНИЕ В СОВРЕМЕННОМ ОБЩЕСТВЕ

Бусел М.О., Колчанова Н.Э.

Академия управления при Президенте Республики Беларусь

Право - важное средство регламентации, развития и охраны общественных отношений. Но сами эти отношения есть продукт жизнедеятельности людей, их поведения в обществе. Следовательно, регулировать общественные отношения право может, лишь воздействуя на поведение конкретных людей, отдельных личностей, из действий которых слагаются эти отношения. Можно сказать, что право - один из важнейших инструментов управления поведением людей, которое и выступает непосредственным объектом правового регулирования.

Поведение людей чрезвычайно разнообразно. Оно имеет различные форму выражения, интенсивность, мотивы, цели, последствия. Но все варианты поведения выявляют определенные интересы, ориентации, идеологические позиции в системе отношений государственно-организованного общества. Именно поэтому всякое поведение выступает объектом моральной и правовой оценки [1].

Предметом теории государства и права являются вопросы, имеющие наиболее общее, ведущее для других правовых наук значения, формулировка главных юридических понятий и их признаков, установление наиболее общих закономерностей возникновения, развития и функционирования государства и права [2,3].

Поведение - это психофизическая активность человека. Поведение может быть нескольких уровней. Телодвижение - отдельное единичное движение человеческого тела, его членов. Действие - серия телодвижений. Операция - совокупность действий. Телодвижение, действие, операция могут быть объектом правового регулирования в случаях, когда они носят характер поступка. Поступок - это не уровень поведения, а его социальная характеристика. В поступке проявляется отношение к другим лицам. Наиболее высокий уровень поведения - это деятельность как совокупность телодвижений,

действий, операций, объединенных одной целью: деятельность следователя, эксперта и т. д. Деятельность обычно регулируется целой совокупностью норм. Как и отдельные действия, деятельность может носить антиправовой характер. Относительно права поведение может быть юридически нейтральным и юридически значимым. Юридически нейтральное поведение не регулируется правом, не влечет за собой юридических последствий. Юридически значимое поведение может быть правомерным и неправомерным, которое является правонарушением [4].

Подводя некоторую черту в исследовании понятия «правовое поведение» необходимо сделать определенные выводы по этому поводу. С нашей точки зрения правовое поведение – это в первую очередь, правомочные, общественно полезные или юридически нейтральные, урегулированные нормативно – правовыми актами, действия или бездействия физических и юридических лиц.

Неправомерное поведение или правонарушение - социальный и юридический антипод правомерному поведению, их социальные и юридические признаки противоположны. Правонарушение есть разновидность антисоциального, противоправного поведения. В социальном смысле это поведение, противоречащее или способное причинить вред правам и интересам граждан, их коллективам и обществу в целом, оно затрудняет и дезорганизует развитие общественных отношений. Правонарушение - это общественно вредное виновное деяние дееспособного субъекта, противоречащее требованиям правовых норм [1].

Правонарушение - это противоправное, виновное деяние, причиняющее вред признанным в обществе ценностям. Из этого определения вытекает, что каждое правонарушение - это, во-первых, определенное психофизическое действие активного характера или пассивное поведение, когда субъект обязан совершать какие-то действия согласно требованию норм права. Правонарушением не могут быть мысли, чувства людей. Во-вторых, правонарушение - это деяние противоправное, нарушающее нормы права. Юридическая природа правонарушения состоит в том, что оно или нарушает запреты, или заключается в неисполнении обязанностей, или в злоупотреблении правом. В последнем случае правонарушитель использует свое право во зло, причиняя вред другим. Он или использует свое право не в тех целях, для которых оно предусмотрено, так например, злоупотребление служебным положением, или выходит за пределы своего права, например, превышение власти, или реализует его запрещенными средствами с нарушением установленного порядка, например, самоуправства, или с прямой целью причинить вред другим. В-третьих, правонарушение всегда приносит какой-то вред признанным в обществе ценностям, таким как: жизнь, свобода, честь, достоинство, права человека, собственность, порядок - общественный, воинский, дорожного движения, экологическая безопасность и т. п. В - четвертых, правонарушение - это деяние виновное. Виновность предполагает свободу волеизъявления правонарушителя, возможность выбора одного из многих вариантов поведения. Отсутствие свободы выбора, ущербность в сознании и воле субъекта исключает виновность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеев, С.С. Теория государства и права: учебник для вузов / С.С. Алексеев. – Москва: ИНФРА-М, 2000. – 528 с.
2. Теория государства и права: учеб. пособие / Е.А. Зорченко, Н.М. Юрашевич; под ред. Н.М. Юрашевич. – 2-е изд. – Минск: Акад. упр. – 2013. – 363 с.
3. Зорченко, Е.А., Юрашевич, Н.М. Основы права: пособие. В 3 ч. / Е.А. Зорченко, Н.М. Юрашевич; под общ. ред. Н.М. Юрашевич. – Минск: Акад. упр. при Президенте Респ. Беларусь, 2017. – Ч. 1. Основы теории государства и права. – 247 с.
4. Черданцев, А.Ф. Теория государства и права: Учебник для вузов / А.Ф. Черданцев. - М.: Юрайт, 2000. - 432 с.

ИНТЕГРАЦИЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

Волкова К.М.

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

Ежегодно технологические процессы НПЗ становятся более усовершенствованными, инновационные технологии становятся более распространенными, процесс и организация производства в большинстве сопровождается использованием потенциально опасных технологий, а это, привело к усложнению оборудования и процессов, так как обеспечение комплексной безопасности технического производства на предприятии включают автоматизированные интегрированные системы противопожарной защиты (АИСППЗ).

Развитие и распространение данных систем требует новых решений в синтезировании моделей их работы. При возникновении на промышленном объекте аварийной ситуации, возгорания, пожара незамедлительно должна сработать автоматизированная интегрированная система обнаружения и мониторинга пожара (АИСОМП). С целью демонстрации всех причинно-следственных связей в АИСОМП будет рационально применить структурно-функциональные модели цифрового автомата (ЦА), с помощью них возможно минимизировать и исключить вероятность возникновения ошибок при дальнейшем синтезе проекта автомата посредством специализированного программного обеспечения[3]. Таким образом, основной целью синтеза модели цифрового автомата и автоматизированной интегрированной системы обнаружения пожара является минимизировать, исключить вероятность ошибки, возникающей в связи с усовершенствованием способов преобразования информации в АИСОМП. Система, в основе которой лежит, модель ЦА синтезируется в специализированной среде проектирования, таких как, Active-HDL. Модель строится в циклограмме, которая отображает цикл работы АИСОМП[4].

На рисунке 1 приведен экран панели моделирования цифрового автомата, рабочая область которого, разделена на две части: основание объявлений и рабочую область, в котором проектируется модель ЦА [7]. Заголовок декларации включает в себя декларацию входных и выходных портов автомата. Приведенные выше функции среды Active-HDL снижают трудоемкость проектирования и верификации моделей ЦА для устройств автоматизированного управления технологическое обслуживание функциональным управлением моделью.

Входящий сигнал в модели цифрового автомата АИСППЗ НПЗ будет проходить через 4 этапа, прежде чем запуститься одна из систем для локализации пожара, аварии.

Рассмотрим модель ЦА АИСОМП НПЗ без учета работы механики данной системы. Устройство может находиться в нескольких состояниях:

- 1) С1 — АИСОМП в открытом состоянии;
- 2) С2 — АИСОМП в рабочем процессе при передаче сигнала на АИСП;
- 3) С3 — АИСОМП в открытом состоянии после поступления сигнала о пожаре;
- 4) С4 — АИСОМП выключена .

Сигналы, подаваемые на устройство: сигнал о пламени (a1), сигнал о безопасном пламени (технологический процесс, например обжиг деталей) (a0), сигнал об опасном возгорании (a2), сигнал об аварийной ситуации (a3), сигнал о нарушении безопасности (a4), сигнал о возврате в прежние состояние (a5) [7].

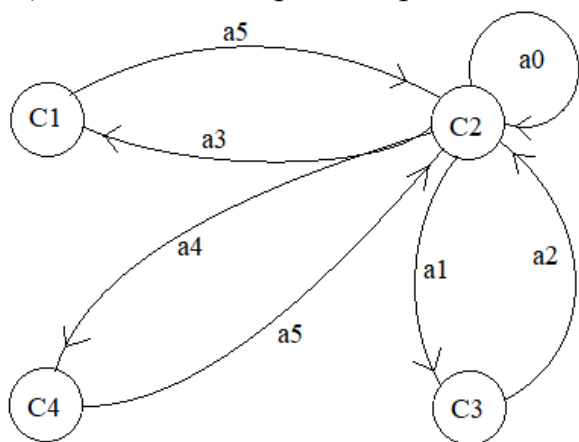


Рис. 2. Граф состояний модели ЦА АИСОМП

будет сигнал a5, который изменит состояние C1/C4 на C2. Для наглядности

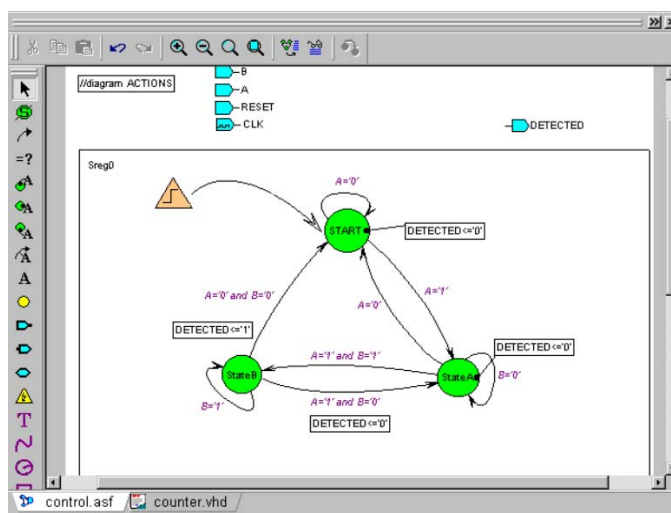


Рис. 1. Пример модели цифрового автомата в среде Active-HDL

Данное устройство связано с общей системой предприятия и, в случае аварийной ситуации, сигнал перейдет в систему АИСП и АИСЭ для оповещения сотрудников НПЗ. Для этого на устройство должен подаваться сигнал a3, следовательно, состояние C2 заменится состоянием C1. Для обеспечения информационной защиты НПЗ, в случае поджога, должен пойти сигнал a4. Он переведет систему из состояния C2 в C4. У охраны НПЗ

рассмотрим описанные примеры в виде графов, в которых точки «С» — это состояние системы, дуги «а» — переходы из этих состояний (рис. 2).

Интеграция системы на основе модели цифрового автомата позволит минимизировать и исключить ошибки в работе АСППЗ. Преимущество описанной модели цифрового автомата состоит в том, что она дает возможность определить необходимое количество состояний входящего сигнала, соответствующих управляющим и контролирующим операциям. Разработанная технология дает возможность обработки поступающего сигнала, содержащегося на циклограммах, в промежуточную форму для синтеза цифровых автоматов при помощи инновационных инструментальных средств.

ЛИТЕРАТУРА

1. Топольский Н.Г. Проблемы и принципы создания интегрированных систем безопасности и жизнеобеспечения // Материалы четвертой международной конференции «Информатизация систем безопасности» - ИСБ-95. - М.: ВИПТШ МВД РФ. 1995. - С. 14-17.
2. Козлитин А.М., Яковлев Б.Н. Чрезвычайные ситуации техногенного характера. Прогнозирование и оценка. Детерминированные методы количественной оценки опасностей техносферы: Учебное пособие/Под ред. А.И. Попова// - Саратов: Саратов.гос.ун-т, 2000. - 124 с.
3. Энциклопедия безопасности [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://protivpozgara.ru/tipologija/teorija/pozhary-i-vzryvy-na-vzryvopozhargoopasnyx-obektax> - Против пожара.
4. Котляровский В.А., Забегаев А.В. Аварии и катастрофы. Предупреждение и ликвидация последствий. Учебное пособие. Книга 3. / Под редакцией В.А. Котляревского и А.В. Забегаева. - М.; Изд-во АСВ, 1998 - 416 с.
5. Методические указания по проведению анализа риска опасных производственных объектов: РД 03- 418-01. - введ.01.10.2001. - М., 2001. - 25 с.
6. Прусенко Б.Е., Мартынюк В.Ф. Анализ аварий и несчастных случаев в нефтегазовом комплексе России: Учеб. пособие / Под ред. Б.Е. Прусенко, В.Ф.Мартынюка. - М.: ООО «Анализ опасностей», 2002. - 309 с.
7. РИА новости [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ria.ru/spravka/20130822/957868347.html>- Россия сегодня.

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ СНИЖЕНИЯ ГОРЮЧЕСТИ МАТЕРИАЛОВ

¹Жуманова С.Г.,¹Рахимжанов Ш.А.,²Махманов Д.М.

¹-Ташкентский архитектурно-строительный институт

²-Ташкентский государственный технический университет

Пожаром называют неконтролируемое горение, развивающееся во времени и пространстве, опасное для людей и наносящее материальный ущерб. Пожарная и взрывная безопасность – это система организационных и

технических средств, направленная на профилактику и ликвидацию пожаров и взрывов.

Пожары на промышленных предприятиях, на транспорте, в быту представляют большую опасность для людей и причиняют огромный материальный ущерб. Поэтому вопросы обеспечения пожарной и взрывной безопасности имеют государственное значение.

Исследование процессов воспламенения и горения природных и синтетических высокомолекулярных соединений, а также различных композиционных материалов на их основе приобретает в настоящее время также исключительно важное практическое значение. Интерес к этой быстро развивающейся области науки обусловлен назревшей необходимостью создания научных основ целенаправленного синтеза негорючих полимерных материалов, рациональной технологии получения пожаробезопасных материалов, прогнозирования условий их эксплуатации, исключающих возможность возникновения и распространения пожаров, поскольку производство полимерных материалов является одной из наиболее быстро развивающихся областей химической промышленности. Уже сейчас мировое производство пластмасс, химических волокон, синтетических каучуков и других полимерных материалов достигло почти сотни миллионов тонн. Рост производства и потребления многих полимерных материалов в различных отраслях техники несколько сдерживается из-за ряда недостатков, и, в частности, их повышенной пожароопасности. Пожароопасность природных и синтетических полимеров определяется их способностью к воспламенению и распространению процесса горения, последствиями этого процесса.

При горении полимерных материалов внутри и на поверхности конденсированной фазы также осуществляются сложные физико-химические процессы, такие как фазовые переходы, термо- и термоокислительное разложение и др. Горение многих полимерных материалов, особенно огнезащищенных, включает признаки как гомогенного, так и гетерогенного процесса. Это обусловлено тем, что высокотемпературное разложение полимеров при горении часто сопровождается образованием новой фазы карбонизованного слоя. Последний выгорает в результате реакции взаимодействия газообразного окислителя с поверхностью углерода. Скорость гетерогенного химического процесса выгорания карбонизованного слоя полимеров определяется скоростью диффузии кислорода из газовой фазы к углеродной поверхности. Получение полной информации о химии процесса горения полимеров представляет особенно сложную и практически неразрешимую задачу. Природные и синтетические полимеры представляют собой исключительно сложные системы. До сих пор окончательно не установлены кинетика и детальный механизм разложения полимеров даже при относительно умеренной температуре и скорости теплового воздействия. Для установления взаимосвязи между структурными характеристиками полимерных веществ и закономерностями их горения, безусловно, необходимы знание и понимание физико-химического процесса превращения исходного материала в конечные продукты сгорания на всех этапах этого превращения.

Эта конечная цель не может быть достигнута без учета химической кинетики и влияния на последнюю физических факторов. Специфической особенностью горения полимеров является наличие разнообразных критических явлений, наблюдаемых при его возникновении и развитии. В теории горения установление и изучение критических условий горения представляют собой одну из основных задач. Знание закономерностей и критических условий горения полимерных материалов служит научным фундаментом для оценки их истинной пожарной опасности и установления противопожарных норм при применении изделий из полимеров в тех или иных областях техники. Исследование механизма и закономерностей горения полимерных материалов находится в настоящее время в начальной стадии развития. Для научно обоснованного подхода к проблеме снижения горючести и получения негорючих полимерных материалов необходимо совместить усилия специалистов-химиков, физико-химиков и физиков в направлении изучения таких вопросов, как высокотемпературное разложение полимеров в условиях, приближающихся к условиям горения, влияние химического строения и надмолекулярной структуры полимеров на закономерности воспламенения и горения, влияние старения полимеров на изменение их горючести, в направлении установления механизма огнегасящего действия различных добавок, создания методов количественной оценки эффективности антипиренов и др. Нами разработаны дискретные полимерные покрытия на основе полиола, разработанного на основе кубового остатка моноэтаноламина и амидофосфатов для целлюлозно-бумажных материалов т. к. целлюлоза является природным полимером.

Полученный таким образом полиол представляет собой порошок темного цвета, устойчивый при длительном хранении, растворяется в полярных растворителях, с температурой плавления $T_{пл}=164^{\circ}\text{C}$. Состав и строение полиола были идентифицированы современными физико-химическими методами анализа, таким как ИК-, ПМР-, УФ-спектроскопия, элементный анализ и др. Так, например при сопоставлении полос поглощения ИК-спектров, характерных для этаноламина, со спектрами разработанного полиола видно, что часть полос поглощения воспроизводится без изменений или с небольшим смещением в сторону больших или меньших длин волн. Для ИК-спектров угля, как для кислородсодержащего конденсированного ароматического ядра, характерны широкие полосы скелетных колебаний $\text{C}=\text{C}$ -связей при 1599 см^{-1} , а также полосы валентных колебаний $\text{C}-\text{H}$ -групп при 2915 см^{-1} и деформированных при 815 см^{-1} колебаний групп $\text{C}-\text{H}$ в ароматическом кольце. Полосы $1070, 1135, 1173\text{ см}^{-1}$, характерные для боковых радикалов полимерной структуры угля, относятся к простым эфирным группировкам. Полоса 1680 см^{-1} соответствует $\text{C}=\text{O}$ в карбоксилах, а полоса 2325 см^{-1} – димерной $\text{C}-\text{O}-\text{C}$. В области $3200-3500\text{ см}^{-1}$ слабая широкая полоса фенольных и спиртовых гидроксильных групп, связанных водородными связями, 3735 см^{-1} – полоса поглощения свободной гидроксильной группы.

Установлены основные закономерности влияния макроструктурной организации дискретных полимерных покрытий на проявление их

огнезащитных свойств в составе системы “бумага-покрытие”. Показано, что оптимизация структуры покрытия является эффективным способом повышения огнестойкости образцов. Из всех газов, препятствующих воспламенению, наиболее эффективен аммиак. Для огнезащитной обработки древесины широко применяют соли аммония, которые при нагревании разлагаются с выделением аммиака. Температура разложения солей аммония колеблется в широких пределах и не совпадает с температурой воспламенения древесины. Диаммоний фосфат уже при температуре близкой к 65°C заметно выделяет аммиак, переходит в моноаммонийфосфат. Сульфат аммония частично разлагается при достижении 220 °С, полное разложение с выделением теоретического количества аммиака происходит только при 533°C. Нами выявлено, что при обработке целлюлозно-бумажных материалов разработанными нами антипиренами на основе полиола проявляется химическая огнезащита. Важнейшая особенность химической огнезащиты состоит в том, что она снижает термическую устойчивость материала в области предшествующей горению температуры, а не приводит к ее повышению, как при огнезащите, основанной на физических явлениях. Практическое применение разработки может решить многие экономические и социальные проблемы республики.

ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЪЕКТОВ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА В РОССИИ

Калач А.В.

Воронежский государственный технический университет

Нефтегазовый комплекс доминантно определяет состояние экономики. В настоящее время добычу нефти и газового конденсата (нефтяного сырья) на территории Российской Федерации осуществляют 290 организаций, имеющих лицензии на право пользования недрами.

Анализ и обобщение данных о технических расследований аварий позволяет сделать вывод о том, что основными причинами их возникновения явились: внутренние опасные факторы, связанные с разгерметизацией и разрушением технических устройств; отсутствие предпусковой внутритрубной диагностики нефте- и газопровода; ошибки персонала, связанные с нарушением требований организации и производства газоопасных, огневых и ремонтных работ, а также организации работ по обслуживанию оборудования [1, 2].

Отдельную проблему составляют нарушения требований безопасности на объектах нефтегазового комплекса. На производственных объектах нефтехимической, нефтегазоперерабатывающей промышленности и объектах нефтепродуктообеспечения отмечается уменьшение общего числа аварий [3].

Однако, при этом, порядка 75 % от общего числа аварий составляют пожары.

Таблица – Основные аварии на объектах нефтехимической, нефтегазоперерабатывающей промышленности и объектах нефтепродуктообеспечения

Авария	Количество				
	2017 год		2018 год		+/-
		%		%	
Взрыв	6	30	2	16,7	- 4
Пожар	10	50	9	75	-1
Выброс опасных веществ	4	20	1	8,3	-3
Итого:	20	100	12	100	-8

Травмирующим фактором всех несчастных случаев со смертельным исходом на данных объектах стало термическое воздействие.

В рамках профилактики рассмотренных нарушений обязательных требований необходимо выполнение следующих мероприятий:

применение риск-ориентированного подхода в надзорной деятельности;

информирование юридических лиц, индивидуальных предпринимателей по вопросам соблюдения обязательных требований, в том числе посредством проведения семинаров и конференций, разъяснительной работы в средствах массовой информации, уроков, извлеченных из аварий, произошедших на объектах магистрального трубопроводного транспорта;

публикация информации о новых нормативных правовых актах, устанавливающих обязательные требования в области промышленной безопасности в отношении объектов магистрального трубопроводного транспорта, внесенных изменениях в действующие нормативные правовые акты, сроках и порядке вступления их в действие;

формулирование предложений для актуализации перечней нормативных правовых актов или их отдельных частей, содержащих обязательные требования, оценка соблюдения которых является предметом государственного контроля (надзора).

ЛИТЕРАТУРА

1. Top 10 Emerging Technologies 2019. Insight Report. World Economic Forum, June 2019. – URL: <http://www3.weforum.org/>
2. Шафраник Ю.К., Крюков В.А. Нефть в пространстве и «пространство нефти» // Энергетическая политика. – 2018, № 3. – С. 69 – 73.
3. [Электронный ресурс] http://www.gosnadzor.ru/public/annual_reports/.

РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОГО МЕТОДА ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ПОСЛЕДСТВИЙ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ, СВЯЗАННЫХ С ПОЯВЛЕНИЕМ В ВОДЕ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ

Лобойченко В.М., Стрелец В.М.

Национальный университет гражданской защиты Украины

Важным элементом жизнедеятельности различных организмов, и человека в том числе, является вода. Изменение состава и ухудшение качества воды может привести к различным заболеваниям и гибели отдельных групп живых существ. Одной из причин, приводящих к появлению в воде вредных веществ, являются чрезвычайные ситуации. Они могут быть вызваны авариями на промышленных производствах, связанными с нарушением технологических процессов, влиянием человеческого фактора, изношенностью или устареванием технического парка предприятия, несоблюдением правил эксплуатации оборудования, нарушением требований производственной документации и т. п.

В условиях крупных предприятий ликвидация последствий чрезвычайных ситуаций, связанных с загрязнением воды, возможна силами соответствующих объектовых служб, тогда как малотоннажные производства не располагают подобными экономическими и человеческими ресурсами [1]. При этом возможно перерастание чрезвычайной ситуации на более высокие уровни – до местного или регионального. Очевидно, что существенную роль в этом случае будут играть мероприятия, направленные не только на ликвидацию, но и на предупреждение развития чрезвычайной ситуации [2].

Известные подходы для идентификации опасности, в том числе определение загрязняющих веществ в водных объектах, часто являются громоздкими, затратными, длительными во времени, требуют специализированного оборудования и специальных навыков от персонала [3].

В работе предложен инженерно-технический метод предупреждения чрезвычайных ситуаций, связанных с наличием в воде загрязняющих веществ, предполагающий экспресс-исследование водных объектов на предмет возможного изменения их химического состава при возникновении чрезвычайной ситуации [3, 4].

Для описания метода предложена математическая модель, основанная на уравнении связи вида:

$$q_i = f_{qi}(\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3, \varphi_4, \varphi_5), \quad (1)$$

где каждый из параметров φ представляет собой решение определенной задачи [2].

Так, φ_1 предполагает решение задачи по определению электропроводности исследуемого образца воды и его коэффициента идентификации с достаточной достоверностью [5];

φ_3 – решение задачи по определению времени оперативного развертывания;

ф₃ – решение задачи по определению необходимого количества образцов воды в рамках объекта и исследуемой территории;

ф₄ – решение задачи по определению размеров территории, которая ограничивает зону чрезвычайной ситуации;

ф₅ - решение задачи по определению физического состояния загрязняющих веществ.

Математическая модель метода предупреждения чрезвычайных ситуаций, которые приводят к появлению в воде вредных веществ, построена с учетом химических свойств загрязняющих веществ и с использованием общих закономерностей их распространения.

Решение задач в рамках данной математической модели позволило разработать процедуру идентификации факторов опасности на отдельных объектах малотоннажного производства [1].

Метод применим к использованию в условиях оперативной деятельности служб гражданской защиты для предупреждения перерастания чрезвычайной ситуации, связанной с попаданием в воду загрязняющих веществ, на более масштабные уровни.

Метод не требует специальных навыков от рядовых сотрудников службы гражданской защиты, является простым, экспрессным, бюджетным в исполнении, и соответствует современным тенденциям применения eco-friendly подходов в антропогенной деятельности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лобойченко В.М. Розробка процедури ідентифікації факторів небезпеки на об'єктах малотонажного хімічного виробництва. Проблеми надзвичайних ситуацій. 2019. № 2(30). С.176 - 186.
2. Лобойченко В.М. Вирішення окремої задачі з ідентифікації небезпеки в рамках формування інженерно-технічного методу попередження надзвичайних ситуацій. Dynamics of the development of world science. Abstracts of the 5th International scientific and practical conference. Perfect Publishing. Vancouver, Canada. 2020. P. 679 - 683.
3. Loboichenko V., Strelec V. The natural waters and aqueous solutions express-identification as element of determination of possible emergency situation. Water and Energy International. 2018. Vol. 61/RNI, № 9. P. 43 - 51.
4. Лобойченко В.М. Експрес-аналіз природної води як складова ідентифікації надзвичайних ситуацій природного і техногенного характеру// Сучасний стан цивільного захисту України та перспективи розвитку: Матеріали 20 Всеукраїнської науково-практичної конференції, м. Київ, 9-10 жовт. 2018 р., Київ. 2018. С. 271 - 272.
5. Loboichenko V., Andronov V., Strelec V. Evaluation of the metrological characteristics of natural and treated waters with stable salt composition identification method. Indian Journal of Environmental Protection. 2018. 38(9). P. 724 - 732.

МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЯ И ПОЛУЧЕНИЯ ОГНЕСТОЙКИХ ПОЛИМЕРОВ

Муродов Б.З., Мухамедгалиев Б.А.

Ташкентский архитектурно-строительный институт

Огнестойкость полимеров - способность противостоять действию огня. Характеризуя полимеры по огнестойкости, часто говорят об их горючести (возгораемости). Методы испытания огнестойкости настолько разнообразны, что сравнительная оценка полимеров по этому показателю на основании данных разных стран очень затруднительна. Кроме того, ошибка эксперимента, как правило, довольно высока. Нередко одни и те же полимеры на основании результатов испытания по одному из методов относят к негорючим, по-другому - к самозатухающим или даже горючим. Для оценки огнестойкости полимеров имеется несколько методов. По одному из них (калориметрическому) определяют показатель возгораемости $Q1/Q2$, где $Q1$ - количество тепла (в кДж или ккал), выделившееся при горении образца полимера, $Q2$ - количество тепла, затраченное на поджигание образца. По другому методу огнестойкость характеризуют кислородными индексами воспламеняемости (минимальным содержанием кислорода в азотно-кислородной смеси, при котором полимер еще может загореться) [1]. Кислородные индексы огнестойких полимеров близки к 100 %, или к 1, если выражены в мольных долях. Существует ряд приближенных методов оценки огнестойкости полимеров. При этом о принадлежности полимера по горючести (т.е. по способности под воздействием огня и высоких температур гореть с выделением тепла) к тому или иному типу судят по следующим показателям: времени самостоятельного горения (тления) образца и потере его массы и скорости распространения пламени. Первые показатели определяют одним из общепринятых экспресс-методов, т.е. методом "огневая труба" (образец полимера располагают в трубе вертикально). Полимеры считают горючими, если потеря массы при испытании этим методом превышает 20 %, а продолжительность самостоятельного горения составляет 60 сек. Второй показатель определяется длиной сгоревшей (за 2 мин.) части образца, который располагают горизонтально и поджигают с одного конца [2]. Из группы горючих материалов, испытываемых этим методом, выделяют легковоспламеняющиеся материалы, у которых горение распространяется по всей длине образца, т.е. на 300 мм. За рубежом огнестойкость полимеров оценивают по скорости горения образца, а также по времени его самостоятельного горения после нескольких последовательных поджиганий. При определении огнестойкости полимеров некоторыми методами используют образцы большого размера. При горении полимеров протекает ряд химических и физических процессов. Для удобства рассматривают три зоны:

1) газовый слой. В нем происходит, главным образом, термоокислительная деструкция продуктов разрушения поверхностного слоя полимера и наблюдается интенсивный массо- и теплообмен;

2) поверхностный слой полимера, подверженный действию пламени;

3) внутренние слои полимера, прилегающие к поверхностному слою.

Здесь протекает в основном термическая деструкция полимера.

Самогашение материала может происходить вследствие испарения с его поверхности большого количества негорючих частиц или образования на поверхности защитных полимерных пленок, не поддерживающих горения. Фосфор в составе полимера способствует увеличению доли эндотермических процессов ("охлаждению" материала) и образованию в ряде случаев прочного кокса (чем быстрее коксуется полимер, тем выше его огнестойкость), введение галогенов приводит к понижению температуры пламени в газовом слое у поверхности полимера и к ингибированию воспламенения. Огнестойкость галогенсодержащих полимеров в зависимости от природы галогена уменьшается в ряду $\text{Br} > \text{Cl} > \text{F}$. Совместное присутствие в полимерном материале атомов фосфора и галогена (особенно брома), галогена и сурьмы оказывает синергическое действие на повышение огнестойкости. У близких по химическим признакам полимеров огнестойкость повышается с увеличением термостойкости. Огнестойкость определяется химической структурой полимера, например, при введении ароматических звеньев, замене группировок Р-О-С на Р-С, при уменьшении длины алкильной цепи у атома фосфора огнестойкость полимера закономерно возрастает и по мере насыщения полимерной цепи.

К огнестойким или негорючим относятся следующие группы полимеров: неорганические и некоторые элементоорганические; органические, содержащие в макромолекуле ароматические или гетероциклические группировки; полностью фторированные, галогенфторированные или сполна галогенированные [3].

Огнестойкие полимеры самозатухают при вынесении их из пламени (самозатухающие) - ПВХ, или вообще негорючие - фторопласты. При воздействии пламени на некоторые элементоорганические или неорганические полимеры горючие газы образуются в незначительном количестве или не образуются совсем. Такие полимеры характеризуются также повышенной термостойкостью. Например, полиметаллоорганосилоксаны (металл - Al или Ti), в макромолекулах которых в боковых ответвлениях содержатся диалкилфосфинатные группировки, выдерживают температуру до +800 °С. Полимеры, в структуре которых имеются конденсированные ароматические или гетероциклические кольца, быстро коксуются, что обеспечивает им пониженную горючесть или полную негорючесть. Особое место в этом ряду занимают графитизирующиеся, карбонизованные полимеры [4]. И, наконец, горение ряда полимеров сопровождается большим эндотермическим эффектом, связанным с испарением с поверхности негорючих частиц, как, например, у некоторых сполна фторированных или галогенированных полимеров. Однако выделяющиеся при горении фторсодержащих полимеров газы часто оказываются токсичными. Для придания или повышения огнестойкости полимеров имеется несколько способов: 1) нанесение огнезащитного покрытия на поверхность изделия; 2) введение наполнителей, имеющих пониженную

горючесть, в композицию на основе полимера; 3) введение огнезащитных добавок антипиренов - инертных (не вступающих в химическую реакцию с полимером) и химически активных (химическая модификация) [5]. Первые два способа малоэффективны. При горении защитные покрытия (например, на основе жидкого стекла) могут накаливаться и отслаиваться от основного материала. Наполнитель (асбест, каолин, цемент др.) в ряде случаев может выполнять роль своеобразного фитиля и способствовать распространению пламени. Более эффективен третий способ. Количество антипирена зависит от типа материала. Так, введение 2 % красного фосфора в пенополиуретан приводит к значительному повышению его огнестойкости вплоть до негорючести. Содержащийся в антипирене фосфор превращается в фосфорную кислоту, которая на поверхности материала образует защитную пленку полифосфорной кислоты. Для придания самозатухаемости пластмассам на основе полиэфиров в материал необходимо ввести 5 - 6 % фосфора или (равноценные по действию) 1 % хлора либо 8 - 10 % брома. На основе вышеизложенного, нами на протяжении многих лет проводятся научные исследования по разработке универсальных антипиренов на базе отходов химической промышленности нашей республики, для текстильных, лакокрасочных, полимерных, древесных материалов и даже для металлоконструкции [6]. Практическое применение результатов разработки может привести к решению многих экологических, экономических, технологических и социальных проблем республики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Миркамилов Т.М., Мухамедгалиев Б.А. Полимерные антипирены. Т.ТГТУ, 1996. С.278.
2. Асеева Р.М., Заиков Г.Е. Горение полимеров. М.Химия.1982 г. с.139.
3. Берлин А.А., Вольфсон И.М. Огнестойкие полимеры. М.Химия.1994 г.
4. Мухамедгалиев Б.А. автореф. диссерт. д.х.н. Т.2006 г. 34 с.
5. Мухамедгалиев Б.А. и др. Антипирены на основе отходов. Журн. Пожаробезопасность. №4,2013 г.с.32-34.
6. Мухамедгалиев Б.А. и др. Разработка огнестойких лакокрасочных материалов. Журн. Пожаробезопасность. №2,2010 г.с.24-26.

СИСТЕМА ОБУЧЕНИЯ СОТРУДНИКОВ ПРОТИВОПОЖАРНЫХ СЛУЖБ ЗА РУБЕЖОМ

Панжиев У.Р., Холбоев Б.М., Турдиев Ж., Юупов И.Н.

Каршинский инженерно-экономический институт

В последнее время во всех высших учебных заведениях нашей республики, проводятся изучения зарубежного опыта подготовки молодых специалистов ведущих ВУЗАХ мира.

Исходя из специфики подготовки молодых специалистов по направлению «Безопасность жизнедеятельности» для многих отраслей сектора экономики нашей республики, которые согласно учебного плана в обязательном порядке изучают 4 семестра дисциплину «Основы пожарной безопасности», мы бы хотели бы поделиться с собранными материалами по вышеуказанной тематике.

В результате поиска в интернете мы выявили, что специалистов по направлению «Безопасность жизнедеятельности» готовят во многих ВУЗах мира, в таких странах как Япония, Южная Корея, США, Великобритания и др.

В настоящем сообщении мы хотели бы вкратце поделиться ими.

В Чартерном Институте гигиены и окружающей среды Великобритании (The Chartered Institute of Environmental Health- CIEN) в практику введена двух ступенчатая система обучения дисциплины «Пожарная безопасность».

Первая ступень образования «Пожарной безопасности» разработана, чтобы помочь организациям и предприятиям выполнять свои обязанности в соответствии с действующим законодательством пожарной безопасности, предоставляя сотрудникам необходимые знания о пожарной безопасности, помогая им понять, как предотвратить пожар, а также какие действия принять, если пожар происходит на предприятии или на производстве.

Схема программы (Outline of program)

Эта квалификация охватывает следующие темы:

- Основные причины и последствия пожаров на рабочем месте
- Обязанности и ответственность (работодателей, работников и инспекторов пожарной службы)
- Процедуры в случае пожара
- Действия, которые необходимо предпринять в случае возникновения пожара
- Противопожарные мероприятия
- Управление, риском пожара, включая оценку риска
- Меры контроля пожарной опасности (активный и пассивный)
- Сообщение о проблемах службы пожарной безопасности
- Портативные противопожарные оборудования

Вторая ступень образования «Пожарной безопасности» разработана для оценки и контроля рисков пожарной безопасности помогает обучающим укреплять и развивать свои существующие знания на рабочем месте пожарной безопасности. Обучающиеся получать полное понимание процесса оценки формального пожарного риска для несложных, с низким - или нормальным уровнем риска помещений, которые не содержат высокий риск, связанный с работой или строительными особенностями.

Эта квалификация была разработана также для:

1. поддержки "ответственные лица (как правило, работодатели или арендодатели), которые желают провести свою собственную оценку пожароопасности

2. включить "ответственных лиц" назначить соответствующих лиц для проведения оценки пожарного риска от их имени.

Успешное завершение этой квалификации позволит обучающим:

- проведение пожарной безопасности контрольный список в своей рабочей зоне
- проведение оценки пожароопасности в низко- или нормальным уровнем риска помещения (предполагается, что кандидаты имеют необходимые технические знания по отношению к пожарной безопасности)
- организовывать и осуществлять программу оценки пожароопасности или внести свой вклад в существующую программу
- участвовать в определении специальной подготовки пожарной безопасности нуждается путем оценки пожарного риска
- помочь работодателям в удовлетворении законных требований и способствовать улучшению стандартов пожарной безопасности на рабочем месте
- самостоятельно оценить свои знания и навыки, а также обратиться за помощью в случае необходимости.

Эта квалификация принесет пользу любому на рабочем месте, кто был назначен ответственным за выполнения задач пожарной безопасности от имени работодателя. Это особенно хорошо подходит для сотрудников в надежде развивать их понимание основ пожарной безопасности и предпринять решения в конкретных ситуациях пожара (например, в качестве пожарных надзирателей), с тем, чтобы помочь работодателю управлять пожарами, разработать мероприятия по снижению пожаров. Он принимает решения для предотвращения пожарной опасности и соответствующие меры контроля, излагает необходимые процедуры оценки пожарного риска и инспекции пожарной безопасности, а также предлагает руководство по использованию оборудования для обеспечения безопасности с точки зрения пожаро-взрывоопасности, в том числе эвакуации материальных ценностей и людей в случае пожаров в определенные безопасные зоны.

ПРИМЕНЕНИЕ БЫСТРОТВЕРДЕЮЩИХ ПЕН ПРИ ТУШЕНИИ ТОРФЯНЫХ ПОЖАРОВ НА РАДИАЦИОННО-ЗАГРЯЗНЕННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

Полочанин Н.С., Рубцов Ю.Н.

Гомельский филиал Университета гражданской защиты МЧС Беларуси

Одной из наиболее важной экологической проблемой Беларуси остается радиоактивное загрязнение земель в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС.

С момента Чернобыльской катастрофы специалистов и население беспокоит вопрос – опасны ли торфяные пожары в зонах радиоактивного загрязнения при переносе радионуклидов на прилегающие территории? Как изменяется эта опасность со временем? Ответить на эти вопросы очень непросто. Это связано со сложной зависимостью переноса радионуклидов от большого числа внешних факторов, однозначно оценить которые не всегда

удаётся. Трудность определения, что источником радиоактивного загрязнения атмосферы на больших расстояниях является торфяной пожар, связана с большой неопределенностью идентифицировать этот источник. Известно, что при лесоторфяных пожарах в атмосферу поступает огромное количество взвешенных частиц («черный углерод»), «парниковые» и химически активные газы (окись углерода, оксиды азота, диоксид серы), органические соединения (аммиак, формальдегид, фенолы, бензопирен, альдегиды, диоксины) и другие соединения. За счет теплоизлучения при лесоторфяных пожарах происходит диссипация тепла в атмосферу. Таким образом, создаются условия для того, чтобы пожар способствовал увеличению времени существования антициклона над засушливой территорией и, тем самым, лесоторфяные пожары начинают, как бы сами себя поддерживать. При сгорании горючего материала значительная часть радионуклидов уносится вместе с продуктами горения, как в газовой так и в твердой фазы. Дым при интенсивных пожарах поднимается в атмосферу на высоту до нескольких километров. Конденсируясь в верхних слоях атмосферы, дымовые аэрозоли с облаками переносятся на десятки километров от зоны их образования, выпадая в виде осадков [1].

Продукты горения торфяных почв весьма опасны для человека – горение происходит в условиях недостатка кислорода, в результате из-за неполного сгорания образуется большое количество окиси углерода – угарного газа. Именно он, связываясь с гемоглобином крови (переносчиком кислорода), может вызвать удушье и даже смерть потерпевшего. На радиоактивно загрязненной территории речь идет так же о дополнительном в связи с этим радиационном облучении, в первую очередь, пожарных, а так же широкого контингента лиц, попавших в область прохождения аэрозольного облака. Поэтому рассмотрим особенности тушения пожаров на радиоактивно загрязненных территориях, расположенных на торфяных почвах.

Моделирование пожаров в экосистемах – как в натуральных, так и в лабораторных условиях показало, что образуются и субмикронные аэрозоли (на них садится и переносится в основном цезий), и достаточно крупные, являющиеся недожогом. Искры недожога выпадали вблизи зоны горения, а мелкие частицы летели над пологом леса и распространялись дальше. Если пожар распространялся на места залегания торфа, то резко увеличивалось количество выбрасываемой золы, в том числе за счет горения слоев торфа, которые могут накопить значительное количество радиации.

Таким образом, обозначаются две проблемы, связанные с радиоактивными аэрозолями при пожаре: первая проблема в том, что мелкие частицы золы (аэрозоли), которые выбрасываются при пожаре, могут быть опасны сами по себе для дыхательной системы, вторая проблема, если пожар перекинется на болота, места торфоразработок, то резко увеличится количество выбрасываемой золы, в том числе за счет горения слоев торфа. Слои торфа могли накопить значительное количество радиации, что может привести уже к значительно более серьезным последствиям.

Одним из вариантов решения проблемы радиоактивных выбросов при горении торфяных пожаров может быть применение быстротвердеющих пен.

В настоящее время существуют разработки и проведены испытания быстротвердеющих пен для ликвидации пожаров в экосистемах.

Средство «Специализированная двухкомпонентная композиция для пожаротушения» представляет собой водонаполненную композицию, на основе которой при смешивании двух компонентов и воздуха образуется гелеобразная вспененная субстанция (твердеющая пена). Сформированная пена состоит из структурированных наночастиц геля кремнезема (как желатин, набухает в воде), повторяющих при этом морфологию диспергированных в растворе ПАВ воздушных пузырьков.

Химическая структура и иерархическая морфология позволяют развивать термоизолирующую способность пен до значения удельной теплоемкости более 2,5 кДж/(кг×°С). Свойства данной пены позволяют достичь удельного расхода огнетушащего средства при тушении пожаров на уровне 1 л/м² по сравнению с 5 л/м² с воздушно-механическими пенами.

К преимуществам применения быстротвердеющей пены можно отнести:

- эффективность как огнетушащего и огнепреграждающего средства;
- проявление четкой границы противодействия огню. При этом наблюдалось полное прекращение горения и остановка распространения пламени на границе с обработанным пеной участком;
- продолжительность функционирования слоя пены с сохранением огнестойкости составляет весь пожароопасный период;
- универсальность приборов, используемых для подачи быстротвердеющей пены (уже имеются на вооружении подразделений);
- способность материала сохранять форму при нагревании до температуры 1000°С в течение длительного времени;
- скорость формирования твердого (по показателю вязкости) состояния (достигается в интервале от 2 до 30 секунд);
- возможностью искусственного или воздушно-механического вспенивания материала до стадии гелеобразования;
- способностью материала препятствовать повторному воспламенению в течение длительного времени.

К недостаткам данной технологии относятся:

- влияние на экологию окружающей природной среды;
- необходимость очистки приборов подачи пены от затвердевших отложений и остатков огнетушащего вещества.

Таким образом, применение быстротвердеющих пен путем создания механически препятствующего изолирующего слоя позволит минимизировать выбросы радиоактивных аэрозолей в атмосферу при горении торфяных пожаров в зонах радиоактивного загрязнения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Куликов Я.К. Экологические проблемы Беларуси: Курс лекций для студентов биологического факультета / Я.К. Куликов. - Мн.: БГУ, 2006 - 104 с.

ПРИМЕНЕНИЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ КОНТРОЛЯ В ИСПЫТАНИЯХ НА ВОСПЛАМЕНЯЕМОСТЬ ДРЕВЕСИНЫ

Порядоchnова К.А., Трунтов Д.А., Наконечный С.Н.

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Для оценки полученных результатов испытаний существует необходимость применения статистических методов контроля. Привычный аппарат математической статистики (доверительная вероятность, дисперсия и т. д.) позволяет определить точное значение интервала значений, в котором находятся показатели изучаемого свойства. В целях определения сходимости и достоверности получаемых данных при исследовании процесса воспламенения древесины различных пород нами был применен метод контрольных карт Шухарта. В качестве объектов исследований была рассмотрены образцы древесины дуба, применяемого в отделочных строительных материалах (шпон, паркет). С образцами были проведены испытания по методике, определенной ГОСТ 30402-96 [1]. Сущность метода, аппаратура, образцы и их подготовка к испытаниям подробно описаны в предыдущих работах [3].

Цель контрольных карт – приведение процесса в стабильное состояние, в целях нахождения коренных причин вмешательства в систему и устранения их. В нашем случае количественным признаком выступают показатели воспламеняемости образцов древесины дуба (при $q_v = 20$ кВт/м²). Более подробно принципы построения контрольных карт Шухарта приведены в ГОСТ Р 50779.42-99 [2].

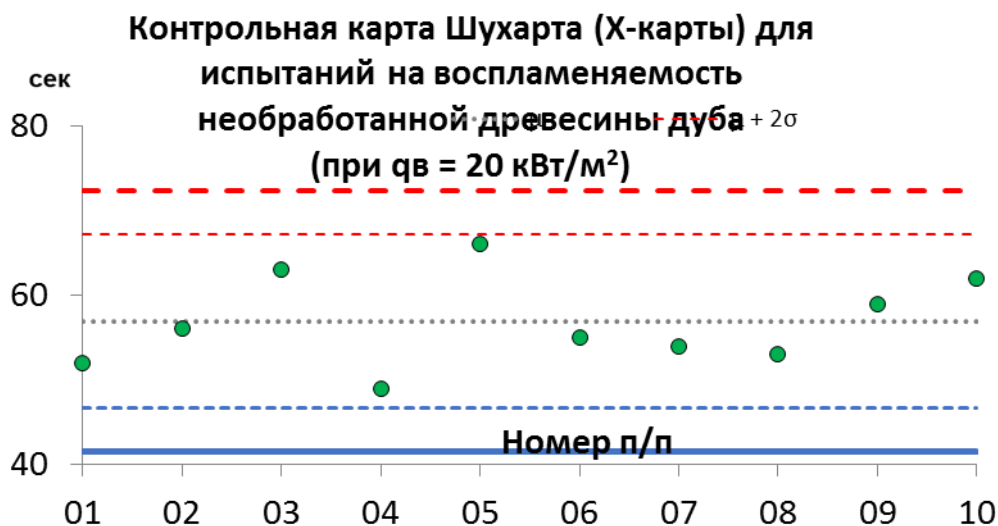


Рисунок 1 – X-карта для испытаний на воспламеняемость необработанной древесины дуба (при $q_v = 20$ кВт/м²)

Проанализируем полученные контрольные карты Шухарта на наличие особых точек, свидетельствующих о том, что процесс испытаний выходит из-под контроля и становится статистически неуправляемым:

1) «Тест одной точки»: точка выходит за контрольные пределы (рис. 2) – данный сигнал отсутствует.

2) «Тест “5”»: четыре из пяти последовательных точек находятся с одной стороны от центральной линии в зоне В или дальше (рис. 3) – отсутствует.

3) «Тест “8”»: восемь последовательных точек находятся вне зоны С с обеих сторон от центральной линии (рис. 4) – отсутствует.

4) «Тест “14”»: есть 14 последовательных точек, чередующихся вверх-вниз (рис. 5) – отсутствует.

5) «Тест “3”»: две из трех последовательных точек находятся с одной стороны от центральной линии в зоне А или дальше (рис. 6) – отсутствует.

6) «Тест “6”»: шесть последовательных точек расположены по возрастанию или по убыванию (рис. 7) – отсутствует.

7) «Тест “9”»: девять последовательных точек находятся с одной стороны от центральной линии (рис. 8) – отсутствует.

8) «Тест “15”»: есть 15 последовательных точек в зоне С (по обе стороны от центральной линии) (рис. 9) – отсутствует.

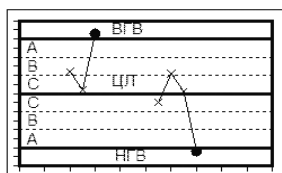


Рисунок 2 –
«Тест одной
точки»

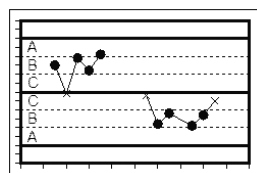


Рисунок 3 –
«Тест “5”»

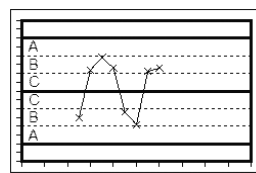


Рисунок 4 –
«Тест “8”»

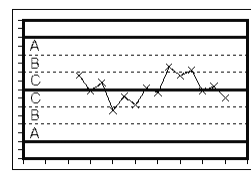


Рисунок 5 –
«Тест “14”»

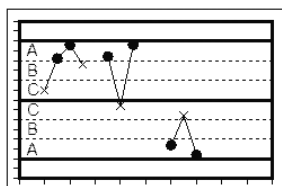


Рисунок 6 –
«Тест “3”»

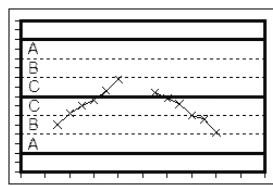


Рисунок 7 –
«Тест “6”»

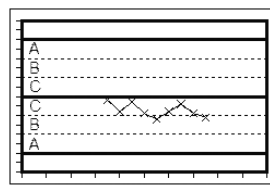


Рисунок 8 –
«Тест “9”»

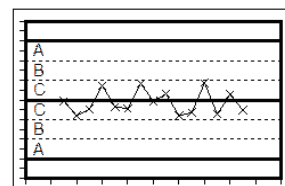


Рисунок 9 –
«Тест “15”»

Анализ карты Шухарта показал отсутствие особых точек на X-карте (рис. 1), процесс испытаний находится в стабильном и статистически управляемом состоянии, так как ни одна точка результатов испытаний не выходит за границы нижних и верхних контрольных линий, что позволяет получать сходимые и воспроизводимые достоверные результаты.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 30402-96. Материалы строительные. Метод испытания на воспламеняемость.
2. ГОСТ Р ИСО 7870-2-2015 Статистические методы. Контрольные карты. Часть 2. Контрольные карты Шухарта.
3. Исследование процесса воспламенения образцов древесины дуба // Современные научные исследования и инновации. 2017. № 11 [Электронный ресурс]. URL: <http://web.snauka.ru/issues/2017/11/84570> (дата обращения: 01.11.2017).

СНИЖЕНИЕ ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНОСТИ НЕФТЕХРАНИЛИЩ РАЗРАБОТКОЙ НОВЫХ ПЛАВАЮЩИХ ПОНТОНОВ

Рахимбабаева М.Ш., Камалова Д.М., Исламова З.К.

Ташкентский архитектурно-строительный институт

В нефтехранилищах применяются плавающие понтоны, которые были специально разработаны для нефтяной и нефтехимической промышленности, это внутренняя плавающая крыша, которая изготовлена из алюминия, нержавеющей стали или комбинации этих материалов и значительно снижает потерю нефтепродуктов, возникающую при испарении продуктов во время хранения в резервуарах. Уровень снижения потерь достигает 95-98% в зависимости от хранимого продукта и оперативных факторов. Конструкция представляет собой компактную внутреннюю плавающую плоскую крышу легкого веса, изготовленную из высококачественного алюминия, нержавеющей стали или комбинации этих двух материалов, применяющуюся в резервуарах с неподвижной крышей для хранения летучих углеводородов. Система разработана как понтон-конструктор, плавающий на хранящемся жидком материале и работающий как газовый барьер, уменьшающий потери паров до 99%. Таким образом, система гарантирует не только существенный доход от действия резервуара, но также защищает атмосферу, эффективным образом препятствует загрязнению окружающей среды. Плавающий понтон имеет уникальную конструкцию, фактически не требующую технического обслуживания.

Но большая часть этих понтонов потонули. А на магистральных нефтепроводах потонули практически все понтоны. Потонувший металлический (стальной или алюминиевый) понтон невозможно восстановить.

В этом контексте нами на протяжении многих лет проводятся исследования по разработке новых плавающих крыш и понтонов на основе местных и вторичных сырьевых ресурсов. Для чего были разработаны пористые пенополиуретановые понтоны, модифицированные огнестойкими полимерными добавками на основе прессования ингредиентов и сомономеров. Каждый плавающий понтон индивидуально разработан и изготовлен для конкретного резервуара в соответствии с требованиями нефтяной и химической промышленности нашей республики. Своей универсальностью понтон частично обязан гибкому идеально выгнутому периферийному профилю, который гарантирует неизменное расстояние между плавающей палубой и внутренней стенкой резервуара, что увеличивает эффективность герметизирующей системы. Эта система была разработана специально для данных понтонов, чтобы усилить герметизацию кольцевого пространства. Применение пористого полимерного материалов легкого веса, позволяет минимизировать потери при испарении. Само собой разумеется, что все используемые материалы были тщательно отобраны в соответствии с аспектами качества, долговечности и совместимости с хранящимися

горючесмазочными материалами. В таблице приведены некоторые физико-химические и прикладные свойства полимерных пористых понтонов.

Физико-механические свойства полимерных пористых материалов.

№	Наименование показателей	Свойства композиции			
		1	2	3	4
1	Предел прочности при растяжении, МПа	109,5	113,0	149,0	180,0
2	Удельная ударная вязкость, кДж/м ²	2,08	2,24	2,37	2,52
3	Бензостойкость за 24ч., %	21,9	3,61	0,48	0,057
4	Водопоглощение за 24 ч., %	0,83	0,5	0,04	0,005
5	Время воспламенения, сек.	70	75	120	160
6	Кислородный индекс, %	19,4	21,7	24,0	26,0

Примечание: композиция №1 - пенополиуретан содержащий 0,5 масс.частей огнестойкого полимера, композиция №2 - пенополиуретан содержащий 1,0 масс.частей огнестойкого полимера, композиция №3 - пенополиуретан содержащий 3,0 масс.частей огнестойкого полимера, композиция №4 - пенополиуретан содержащий 5,0 масс.частей огнестойкого полимера.

Равномерное смещение понтона под сплошной крышей обусловлено использованием поплавков диаметром 8 метров. Каждый поплавок проверяется под давлением после изготовления. При этом гарантирована 100%-ая запасная плавучесть: если при эксплуатации один из поплавков выходит из строя, никакого существенного уменьшения в весе не наблюдается. Более того, использование поплавков диаметра 8 метров вместе со специально изготовленными периферийными профилями позволяет изготовить невысокую конструкцию, тем самым обеспечив минимальную потерю вместимости резервуара.

Если резервуар выведен из эксплуатации для осмотра или ремонта, то правильное распределение подпорок понтонов, обеспечивающих равномерное распределение веса по всей площади, гарантирует передвижение обслуживающего персонала по всей ее поверхности и под ней. Наряду с высокой прочностью и стабильностью конструкции, обеспеченных на этапах проектирования и сборки, длительный срок службы плавающей поверхности гарантируется превосходной коррозионной устойчивостью, составляющих ее материалов. Использование пористых листов плавающей крыши с особым покрытием - уникальная особенность данных понтонов. Практическое применение разработанных нами понтонов может привести к резкому снижению пожаров и взрывов на нефтехранилищах, а также к снижению загрязнения окружающей среды нефтепродуктами.

ПОЛИМЕРНЫЕ АНТИПИРЕНЫ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ГОРЮЧЕСТИ ЦЕЛЛЮЛОЗНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Рахимжанов Ш.А., Махманов Д.М., Мухамедгалиев Б.А.

Ташкентский архитектурно-строительный институт

Несмотря на бурное развитие производства синтетических полимерных материалов, пластических масс и композиционных материалов ощущается недостаток в функциональных материалах, обладающих комплексом ценных свойств, таких как огнестойкость, термостабильность и др. Наиболее перспективными высокомолекулярными соединениями такого типа являются полимеры, содержащие в своем составе функциональные фосфорсодержащие группы. К тому же в химии высокомолекулярных соединений определенный интерес получили работы, посвященные синтезу и исследованию полимеров, содержащих аммониевые группы в связи с возможностью их широкого применения во многих областях народного хозяйства [1].

По аналогии этим исследованиям, нами предпринята попытка разработать технологию получения фосфорсодержащих полимеров аналогичными методами, т. к. из литературы известно, что третичные фосфорсодержащие соединения легко вступают в реакцию нуклеофильного замещения с такими отрицательными центрами, как галогены, кислород, сера. Последнее и предопределило возможность исследовать поведение третичных фосфорсодержащих соединений, полученных из местных ресурсов в реакциях нуклеофильного замещения с мономерами, содержащими в своей структуре как один отрицательный центр (аллилбромид, метакрилоилхлорид, пропаргилбромид), так и два отрицательных центра (эпихлоргидрин) с целью получения высокомолекулярных соединений на основе продуктов этих реакции [2].

Для получения фосфорсодержащих полимеров были выбраны трифенилфосфит (ТФФИТ) и натрийдигидрофосфат (НДФ), как наиболее доступные, менее токсичные и широко применяемые из соединений трехвалентного фосфора. Предварительными исследованиями, нами были выявлены, что при взаимодействии вышеуказанных мономеров с НДФ и ТФФИТ, вместо мономерных четвертичных солей выделяются высокомолекулярные вещества, которые не содержат свободных молекул мономеров, т. е. происходит спонтанная полимеризация.

При избытке галоидсодержащего мономера образование полимера прекращается одновременно с расходом нуклеофильного агента (фосфата или фосфита), в системе остается непрореагировавший мономер. Это свидетельствует о тесной связи между солеобразованием и полимеризацией и указывает на то, что в полимеризации участвуют только молекулы галоидсодержащих мономеров, вступившие в реакцию кватернизации. Для выяснения характера взаимодействия ТФФ и ТФФИТ с вышеуказанными мономерами были исследованы УФ-, ИК-спектры исходных и конечных продуктов, а также ПМР-спектры исходных компонентов.

Далее представляло интерес исследование фосфорсодержащих полимеров, синтезированных на основе взаимодействия ТФФИТа и НДФ с ЭХГ и МАХ, в качестве замедлителя горения целлюлозы и нетканых материалов.

Как показали результаты экспериментов, термостабильность огнезащищенных образцов с увеличением количества полимерного антипирена возрастает. При этом также повышаются выходы коксового остатка и значения кислородного индекса. При термическом распаде огнезащищенной целлюлозы наблюдается увеличение количества выделяемой воды, коксового остатка и снижение выхода левоглюкозана. Следует отметить, что полученные огнезащищенные целлюлозы и нетканые материалы сохраняют почти все прикладные свойства исходного материала. Далее представляло интерес исследование влияния полимерного антипирена и низкомолекулярного аналога на физико-механические и другие прикладные свойства модифицированных целлюлозных, а также нетканых материалов. Исследования горючести модифицированных целлюлозных и нетканых материалов методом "огневой трубы" и определением скорости возгорания показали, что полимерный фосфорсодержащий антипирен обладает более высоким огнезащитным эффектом, способствующим переводу сгораемого материала в группу трудносгораемых. Наблюдаемое при этом обугливание, свойственное любому органическому веществу, ограничивается площадью действия пламени.

Горение модифицированных целлюлозных и нетканых материалов сопровождается образованием соединений, катализирующих реакцию дегидратации, при пиролизе и интенсифицирует образование кокса. При этом выход кокса и коэффициент дымообразования претерпевают корреляционное изменение. Процесс разложения модифицированных образцов тканей в основном протекает в конденсированной фазе, этим также объясняется низкое дымовыделение при их горении. Дальнейшее разложение антипирена сопровождается выделением инертных негорючих газов, препятствующих пламенному горению и тлению защищаемого материала.

Исследование горючести модифицированных целлюлозных и нетканых материалов методом «огневой трубы» и определением скорости возгорания показали, что полимерный фосфорсодержащий антипирен обладает более высоким огнезащитным эффектом, способствующим переводу сгораемого материала в группу трудносгораемых. Наблюдаемое при этом обугливание, свойственное любому органическому веществу, ограничивается площадью действия пламени. Горение модифицированных целлюлозных и нетканых материалов сопровождается образованием соединений, катализирующих реакцию дегидратации, при пиролизе и интенсифицирует образование кокса. При этом выход кокса и коэффициент дымообразования претерпевают корреляционное изменение (рис.1). Как известно, наличие атомов кислорода в структуре целлюлозных материалов обогащает кислородсодержащими веществами летучие продукты пиролиза. Источник дополнительного выделения кислорода в пламени замедляет процесс сажеобразования. Следовательно, при пиролизе модифицированных с фосфорсодержащим полимерным антипиреном

образцов целлюлозных и нетканых материалов, склонности их к захвату электронов и образованию отрицательных ионов, рекомбинация которых с находящимся в пламени положительными ионами фосфония зародышами сажевых частиц усиливается. В связи с этим горение модифицированных целлюлозных и нетканых материалов характеризуется большей склонностью к структурированию и образованию значительного количества кокса.

Процесс разложения модифицированных образцов тканей в основном протекает в конденсированной фазе, этим также объясняется низкое дымовыделение при их горении. Дальнейшее разложение антипирена сопровождается выделением инертных негорючих газов, препятствующих пламенному горению и тлению защищаемого материала. ИК-спектры поглощения коксовых остатков подтвердили данное предположение.

Следовательно, полимерный антипирен ускоряет процесс карбонизации, т. е. сажеобразование при горении нетканых материалов, а возможность карбонизации последних низкомолекулярным антипиреном исключается. Полученные результаты, еще раз подтвердили эффективность полимерных антипиренов перед низкомолекулярными аналогами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аскарлов М.А., Джалилов А.Т. Синтез ионогенных полимеров. Т.: Фан. 1975 г. - с.342.
2. Миркамилов Т.М., Мухамедгалиев Б.А. Полимерные антипирены. Т.: ТГТУ, 1996 г. с. 278.
3. Роговин З.А. Технология целлюлозы. М.: Химия. 1978 г. - с.329.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ УТИЛИЗАЦИИ ХИМИЧЕСКИ ОПАСНЫХ ТОКСИЧНЫХ ОТХОДОВ

Рахматова Д.М.

Мусаев М.Н., канд.техн.наук., профессор

Ташкентский государственный технический университет

На всех стадиях своего развития человек был тесно связан с окружающим миром. Но с тех пор как появилось высокоиндустриальное общество, опасное вмешательство человека в природу резко усилилось, расширился объем этого вмешательства, оно стало многообразнее и сейчас грозит стать глобальной опасностью для человечества. Наиболее масштабным и значительным является химическое загрязнение среды несвойственными ей веществами химической природы. Многократное увеличение промышленных производств и их химизация, позволяющая добиться резкого сокращения энергетических и трудовых затрат, создали большое число сложных экологических проблем.

В настоящее время общепринято считать основным направлением предотвращения загрязнения объектов окружающей среды, а, следовательно, и

устойчивого развития человечества разработку и организацию безотходного производства. Создание безотходных технологий, экологизация существующих - сложный процесс и человечеству еще длительное время предстоит сталкиваться с разными сторонами проблем отходов. Увеличение ассортимента химических веществ, обращающихся в сфере производства и потребления, разнообразие их воздействия на человека и окружающую среду, недостаточность изучения опасных свойств и отдаленных последствий контакта со многими из них, требуют наиболее пристального внимания к вопросам переработки (уничтожения) отходов, причем особое - к органическим./1/

Органические отходы - отходы, состоящие главным образом из смесей органических соединений. Их опасность чрезвычайно велика, поскольку соединения, входящие в их состав могут оказывать вредное воздействие самостоятельно (фосфорорганические соединения, диоксины и т. д.), давать при хранении или переработке особо токсичные продукты (цианиды, вещества, блокирующие иммунную систему и пр.), генерировать взрыво- и пожароопасные газы и т. п. Именно эти обстоятельства побудили нас обратить особое внимание на анализ информации об органических токсичных отходах.

Любое управление в том числе и отходами начинается с классификации, учета и контроля. Учет и контроль опасных отходов на всех этапах их обращения - важная экологическая проблема, влияющая на все стороны жизни и деятельности человека. Человеческое сообщество уже пришло к пониманию необходимости регламентирования единой системы нормирования, дополненной мерами обязательного исполнения и контроля, всего, что связано с накоплением, транспортировкой, обезвреживанием, утилизацией, переработкой, захоронением опасных химических отходов, а также слежением за экологической ситуацией на всех стадиях обращения отходов./2/

Многообразие видов токсичных химических отходов, источников их образования, химического состава, физических характеристик, путей утилизации и обезвреживания, порождает различные классификации, приспособленные к решению тех или иных задач управления токсичными химическими отходами. Любая классификация условна, единой классификации к настоящему времени нет, поэтому представляется целесообразным рассмотреть различные подходы к классификации отходов как в нашей стране, так и за рубежом.

Классификация промышленных отходов является важным и достаточно сложным звеном в технологии их переработки - сбора, обработки, использования, хранения или обезвреживания (захоронения или уничтожения). Важность классификации отходов обусловлена не только возможностью выбора метода их обезвреживания с учетом, например, токсичности, но, главным образом, возможностью использования отходов в качестве вторичных материальных ресурсов (ВМР) с созданием в последующем малоотходных и ресурсосберегающих технологий. Для более полного использования ВМР необходимы информационно-поисковые системы (ИПС), содержащие данные, основанные на оптимальной классификации отходов. Сложность проблемы

создания оптимальной классификации отходов связана как со сведениями об их номенклатуре, происхождении, влиянии на окружающую среду, так и с широким набором различных характеристик состава (физико-механических, химических, структурных, санитарно-гигиенических и др.), а также возможными направлениями их дальнейшей обработки и т. д.

Проведение классификации, вовлекающей наряду с количественными качественными характеристиками отходов, невозможно без анализа, позволяющего охарактеризовать их с помощью определенного набора параметров (общих, физических, химических и т. д.), составляющих основу паспорта отходов.

Выбор оптимального набора паспортных параметров определяется не только необходимостью определения судьбы отходов, в том числе использования их в качестве ВМР, но и с учетом различных экологических факторов.

Для объединения информации об отходах в единую систему необходимо кодирование отходов. Например, в США при сборе информации в банке данных вещества (отходы) классифицируют по названию, общему описанию, принятому наименованию и химическому составу. Индексы указывают на опасные качества, приемлемые методы захоронения и недопустимые методы обращения. Индексы, которые отражают опасные качества, токсичность, взрывоопасность и воспламеняемость, патогенность и радиоактивность, признаются главными.

Из всех этапов обращения с промышленными токсичными отходами центральным и наиболее трудоемким является анализ, заключающийся не только в проведении научно-исследовательской аналитической и экспериментальной работы по изучению типичных физико-химических и технологических свойств отходов, но и в обобщении литературных данных, имеющихся в стране и за рубежом. Этап анализа химических отходов тесно связан с принятием решения о выборе технологии обработки, определяющей и экологию, и экономику как перерабатываемых отходов, так и продуктов, образующихся в результате обработки.

При анализе образца химически опасных отходов возможно использование таких приемов, как измельчение, просеивание, высушивание (подготовка и отбор усредненной пробы), разделение, растворение, фракционирование, экстракция, осаждение, корректировка рН в зависимости от решаемой задачи и т. д. Эти физические и химические приемы не только усложняют аналитический процесс из-за их токсического влияния, но и могут давать заметное искажение результатов из-за внесения каких-либо примесей.

При этом не должны забыть, что сбор и временное хранение химически токсичных отходов сопряжены с опасностью, которая может быть обусловлена вредным воздействием химикатов на здоровье людей и окружающую среду. Это воздействие определяется классом опасности отходов. Ответственность за идентификацию и последующую классификацию отходов в этом отношении правила и законы большинства стран связывают в первую очередь с разработчиками технологий и производителями целевых продуктов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мусаев М.Н., Рахматова Д.М. Проблема обеспечения безопасности обезвреживания и утилизации аварийно опасных ядовитых химических отходов. Сб.материалов III Между-народной заочной научно практической конференции, 29 ноября 2019 г..с.168-170. Минск.
2. В.С.Кобрин, Л.И.Кузубова. Опасные органические отходы (технология управления). Аналит. обзор / СО РАН, ГПНТБ, НИОХ. -Новосибирск, 1995. - 122 с.

ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ОТХОДАМИ ПРОИЗВОДСТВ

Рахматова Д.М., Эргашев С.

Ташкентский государственный технический университет

Сегодняшнее время мир сталкивается с серьезными экологическими проблемами, связанными с образованием отходом и неадекватным сбором, транспортировкой, обработкой и уничтожением промышленных отходов. Современные системы в большинстве стран мира не могут справиться с объемами отходов, образующимися в результате деятельности промышленных объектов, и это сказывается на окружающей среде и общественном здоровье.

Производственные предприятия генерируют опасные и токсичные химические вещества, которые являются одним из наиболее значительных факторов загрязнения окружающей среды. Существует три основных класса опасных отходов: биологические, химические и радиоактивные.

Биологические отходы состоят из органических молекул. Этот вид отходов несет в себе инфекционную угрозу для здоровья человека и других организмов. Поэтому такие отходы должны быть надлежащим образом обработаны. Неинфекционные, неопасные биологические отходы могут быть утилизированы с использованием стандартных методов утилизации мусора.

Химические отходы являются неорганическими и органическими. Они обычно представляют собой химические вещества, созданные человеком, но также включает в себя природные металлы – ртуть и свинец, которые являются высокотоксичными и добываются для использования в красках и других продуктах.

Существует много источников опасных химических отходов, включая: батарейки, строительный мусор, природный газ, сжигание ископаемого топлива, промышленные отходы, пестициды, гербициды, удобрения, медицинские препараты, сырое и обработанное масло. Также химическими отходами являются парниковые газы, такие как диоксид углерода и метан.

Радиоактивные отходы являются побочным продуктом от работы ядерных реакторов, заводов по переработке топлива и учреждения. Радиоактивными загрязнениями могут быть затронуты почва, водоемы, воздух. Поскольку некоторые радиоактивные отходы сохраняют способность вредить окружающей

среде в течение десятков и сотен тысяч лет, вопрос об их надлежащем захоронении вызывает очень высокую обеспокоенность на глобальном уровне.

Необходимо отметить, что природа способна справляться с определенным количеством отходов с помощью различных естественных механизмов очистки. Однако, если концентрация отходов возрастает, механизмы природы становятся перегруженными, и проблемы загрязнения начинают возрастать. Из-за растущего акцента на крупномасштабном производстве (например, по соображениям эффективности, увеличения масштабов производства и гигиены) производится значительно больший объем отходов на приемлемых уровнях.

В общих чертах, отходы могут возникать в виде сточных вод, твердых веществ, летучих соединений и газов, которые выбрасываются в атмосферный воздух.

Важным экологическим воздействием производственных предприятий является сброс сточных вод. Большинство процессов производства требуют использования огромного количества воды, которая в последующем превратится в сточную воду. Опасность загрязняющих веществ в сточных водах, очевидно, зависят от характера задействованных процессов.

Опасные отходы, как правило, удаляются через муниципальные полигоны, объекты переработки, мусоросжигательные заводы, строительные полигоны и компостные сооружения.

Недостаточное количество полигонов по захоронению токсичных промышленных отходов и отсутствие заводов по обезвреживанию и их переработки, отсутствие достаточного количества централизованных пунктов сбора, утилизации, обезвреживания и захоронения по видам отходов (в т.ч. токсических), которые образуются практически на всех предприятиях, приводит к такому негативному явлению, как размещение и накопление отходов на собственных территориях предприятий.

Для решения проблемы негативного воздействия отходов производства на окружающую среду необходимо скоординировать и наладить работу многих служб и организаций, которые имеют отношение к данной проблеме.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мусаев М.Н., Рахматова Д.М. Проблема обеспечения безопасности обезвреживания и утилизации аварийно опасных ядовитых химических отходов. Сб. Материалов III Международной заочной конференции «Безопасность человека и общества: совершенствование системы реагирования и управления защитой от чрезвычайных ситуаций», 2019г., С.168-170.
2. Колосова М.М., Соболева О.М., Филипович Л.А. Электромагнитная обработка отходов животноводства для получения экологически безопасных органических удобрений // Достижения науки и техники АПК. – 2017. Т. 31 № 5.- С.57-59.
3. Московский В. С. Проблемы современной экологии. Юный ученый // 2016. - №1(4).- С.59-70.

РАЗРАБОТКА ЛАБОРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ ПО ПРОВЕРКЕ ДОСТОВЕРНОСТИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АППАРАТА МЕТОДИКИ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА ПОЛИГОНЕ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ С ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ УСТАНОВКОЙ

Рашкевич Н.В.

Национальный университет гражданской защиты Украины

Полигоны твердых бытовых отходов (ТБО), с учетом тенденций внедрения технологического оборудования, однозначно представляют опасность возникновения чрезвычайных ситуаций природного характера вследствие сдвига склона масс отходов, техногенного характера – взрыва биогаза на технологическом оборудовании [1]. Устойчивость склонов масс ТБО на сдвиг зависит от показателей плотности, влажности, температуры, что необходимо учитывать при разработке методики предупреждения чрезвычайных ситуаций на потенциально опасных объектах [2].

Для исследования влияния факторов природного и техногенного характера на устойчивость на сдвиг разработана лабораторная установка. К основным элементам лабораторной установки относятся: поворотный механизм, система прогрева, экспериментальный бокс и вспомогательные материалы (оборудование), рис. 1.

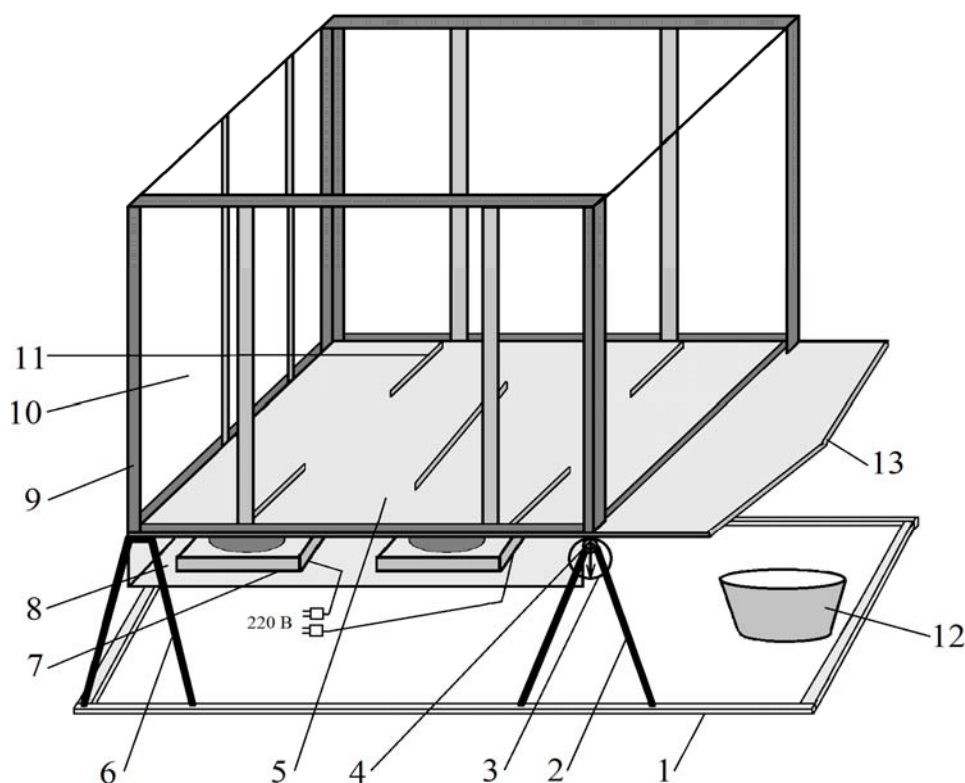


Рис. 1. Схема лабораторной установки исследования влияния факторов природного и техногенного характера на устойчивость на сдвиг масс ТБО

Поворотный механизм состоит из рамки жесткости (1), стойки (2), указателя угла наклона – транспортира (3), шарнира (4), несущей основы (5), опор страховочных (6). Вспомогательный материал – наборной щит под домкрат; оборудование – домкрат гидравлический.

Для прогрева экспериментального материала предусмотрены настольные плиты электрические с механическим поворотным ступенчатым регулированием мощности (7) – 4 шт., которые устанавливаются на металлический поддон (8) с выемкой под шток домкрата. Вспомогательный материал – минеральная вата, металлические прищепки – 2 шт.; оборудование – термометр для грунта TFA 29x22x322 мм 191006.

Экспериментальный бокс представляет собой прямоугольный каркас (9) и стен из оргстекла (10). На дно бокса приварены перфорированные ребра жесткости (11) – 5 шт. Вспомогательное оборудование – ведро на 10 л., мастерок, лопатка совковая, весы электронные, формочка металлическая размерами 150x150x300 мм, ручная металлическая ступка с наборной подошвой, железный градуированный шуп на 500 мм.

Влажность изменяется при помощи опрыскивателя пневматического. В качестве вспомогательного оборудования – градуированный бак-отстойник (12) для отвода жидкости по желобу (13), влагомер грунта МГ-44, настольная плита электрическая для подогрева воды, термометр универсальный бытовой ТП-3-М1-2 с «ромашкой-поплавок», мерный металлический бак для подогрева воды.

В качестве основных требований к лабораторной установке было определено возможность проведения серий экспериментов, основанных на использовании оползневых экспериментальных блоков разного размера, плотности, влажности, температуры, угла наклона основания поверхности скольжения. Проведение экспериментальных исследований с использованием указанной установки базируется на следующем предположении – переход экспериментального блока в динамическое состояние за счет смещения масс ТБО считается наступлением чрезвычайной ситуации объектового уровня распространения. С помощью регулирования показателей физического состояния масс ТБО можно сократить последствия опасности и не допустить развитие чрезвычайной ситуации на более высокий уровень.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рашкевич Н. В. Аналіз техногенної небезпеки технологій поводження з твердими побутовими відходами / Н. В. Рашкевич // Науково-технічний збірник «Комунальне господарство міст». Серія: технічні науки та архітектура. – Х.: ХНАМГ, 2019. – Том 6. – № 152 (2019). – С. 58–66.
2. Рашкевич Н.В. Формування математичного апарату методики попередження надзвичайної ситуації на полігоні твердих побутових відходів з технологічним устаткуванням / Н.В. Рашкевич // Науково-технічний збірник «Комунальне господарство міст». Серія: технічні науки та архітектура. – Х.: ХНАМГ, 2020. – Том 1. – № 154 (2020). – С. 100–107.

МОЛНИЕЗАЩИТА ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Саттаров З.М., Хидоятова Н.

Ташкентский архитектурно-строительный институт

Электрические установки, приборы и агрегаты широко распространены в различных отраслях техники и в быту. При работе с ними необходимо соблюдать требования электробезопасности, которые представляют собой систему организационных и технических мероприятий и средств, обеспечивающих защиту людей от вредного и опасного воздействия электрического тока, электрической дуги, электромагнитного поля и статического электричества.

Молниезащита – это система защитных устройств и мероприятий, применяемых в промышленных и гражданских сооружениях для защиты их от аварии, пожаров при попадании в них молнии. Молния – особый вид прохождения электрического тока через огромные воздушные промежутки, источник которого – атмосферный заряд, накопленный грозовым облаком.

Проходя через организм человека, электрический ток оказывает термическое, электролитическое и биологическое действие. Первое заключается в нагреве и ожогах различных частей и участков тела человека, второе – в изменении состава (разложение) и свойств крови и других органических жидкостей. Биологическое действие электрического тока выражается в раздражении и возбуждении живых тканей организма и в нарушении протекания в нем различных внутренних биоэлектрических процессов. Примером таких нарушений может служить прекращение процесса дыхания и остановка сердца.

Под действием электрической дуги в верхние слои кожи человека могут проникнуть мелкие расплавленные частицы металла. Такая электротравма носит название металлизации кожи и встречается приблизительно у каждого десятого пострадавшего.

Довольно редко могут возникнуть механические повреждения органов и тканей человеческого тела (разрывы кожи и различных тканей, вывихи, переломы костей и др.) в результате судорожных сокращений мышц, вызываемых действием тока.

Еще одним видом местной электротравмы является электроофтальмия – возникающее под действием ультрафиолетового излучения электрической дуги воспаление наружных оболочек глаз. В ряде случаев лечение этого профессионального заболевания является сложным и длительным.

Более трети всех электротравм приходится на электрический удар, под которым понимают возбуждение живых тканей организма электрическим током, проходящим через него, сопровождающееся судорожными сокращениями мышц тела.

Последствия действия тока на организм человека зависят от силы тока (основной фактор), длительности его действия, рода и частоты тока, пути тока в теле человека и индивидуальных свойств человека. Важной характеристикой, определяющей исход воздействия тока, является электрическое сопротивление тела человека, которое является суммой сопротивления кожи и сопротивления внутренних тканей.

Как уже сказано выше, основным физическим фактором, вызывающим тяжесть электротравмы, является сила тока – количество электричества, проходящего через тело человека в единицу времени. Принято различать три ступени воздействия тока на организм человека и соответствующие им три пороговых значения: осязаемое, отпускающее и фибрилляционное.

Степень поражения электрическим током зависит также от рода и частоты тока. Переменный ток с частотой от 20–100 Гц наиболее опасен для человека. Токи с частотой выше 500 000 Гц могут вызвать лишь термические ожоги и не оказывают раздражающего действия на ткани организма. Известно, что при напряжениях, превышающих 500 В, наиболее опасен постоянный ток, а при меньших напряжениях – переменный.

Чем больше время воздействия тока, тем сильнее будет поражение и тем меньше вероятность восстановления жизненных функций организма. В табл. 20.1 представлены значения предельно допустимых уровней напряжения и тока в зависимости от продолжительности воздействия на организм человека.

Существенное влияние на тяжесть поражения человека электрическим током оказывает путь, по которому он распространяется в организме. Так, опасность поражения резко увеличивается, если на пути тока оказываются мозг, сердце или легкие. Электрические сети с глухо заземленной нейтралью используются для питания основной массы электроустановок, работающих под напряжением 380/220 В (электродвигатели, осветительные приборы, установки электронагрева, бытовая электроаппаратура и др.). При повышенных требованиях безопасности используют сети с изолированной от земли нейтралью. Они используются для питания электроустановок, работающих под напряжением до 1000 В, но гораздо менее распространены, чем предыдущие.

При работе с электроустановками возможно прикосновение операторов к токоведущим частям оборудования. Наиболее часто встречаются две схемы включения человека в электрическую сеть: двухфазная – присоединение человека к двум проводам и однофазная – включение человека между проводом и землей.

Если человек окажется в этой зоне и будет стоять на поверхности земли, имеющей различные электрические потенциалы в местах, где расположены ступни его ног, то по длине шага возникает шаговое напряжение. Шаговым напряжением или напряжением шага называется напряжение между двумя точками цепи тока, находящимися на расстоянии шага (0,8–1,0 м), на которых одновременно стоит человек.

Наибольший электрический потенциал возникает в точке соприкосновения провода с землей. Опасность поражения человека шаговым напряжением повышается по мере приближения человека к месту замыкания провода на землю и при увеличении величины шага. Выходить из зоны поражения следует мелкими шагами. Защитное действие оказывает обувь, обладающая изоляционными свойствами, например, резиновая.

ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ВОСПЛАМЕНЕНИЯ ОГНЕЗАЩИЩЕННОЙ ДРЕВЕСИНЫ РАЗЛИЧНЫХ ПОРОД

Трунцов Д.А., Порядочнова К.А., Наконечный С.Н.

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Основной задачей работы было изучение влияния огнезащитного состава на параметры воспламенения древесины. В ходе своих исследований мы рассмотрели возможность создания огнезащитного средства, в состав которого входит сульфат аммония (в качестве антипирена, 48,5% мас.об.), аммофос (48,5%), ортофосфорная кислота (до 3,0%), раствор аммиака в комплексе с обработкой раствором жидкого стекла на окончательном этапе. Рассматриваемые образцы древесины обрабатывали водным раствором искомых веществ в соотношении «огнезащитный состав – вода» – 1:3 несколько раз. Входящие в состав компоненты должны обеспечивать огнезащитные и биозащитные свойства вследствие синергического эффекта, возникающего при совместном воздействии азотнофосфорных антипиренов на возникновение и развитие горения, происходящего при воздействии теплового потока и источника зажигания на экспонируемую поверхность образцов древесины. Для изучения свойств полученного огнезащитного состава были проведены испытания в целях изучения процесса воспламенения образцов древесины по методике, определенной ГОСТ 30402-96 [1]. Главная идея примененного метода заключается в определении параметров воспламеняемости материала (КПТП, время воспламенения) при стандартных уровнях воздействия на поверхность образца лучистого теплового потока и пламени от источника зажигания. Более подробно оборудование, градуировка и методика выполненных испытаний описаны в работе [2].

Мы исследовали процесс воспламенения образцов древесины. В качестве образцов были взяты необработанные и обработанные образцы древесины осины с расходом разработанного огнезащитного состава 400 г/м². Для более полной оценки влияния огнезащитного состава на поведение древесины мы провели серию испытаний образцов на воспламеняемость при тепловых потоках $q = 15$ и $q = 20$ кВт/м². Температура окружающей среды составляла $t_{oc} = 21$ °С.

Полученные результаты испытаний на воспламеняемость $\tau_{вс}$, сек = $f(q, \text{кВт/м}^2)$ необработанных образцов древесины сосны, ели, осины, березы, ясеня и дуба, а также обработанных огнезащитным составом показаны на рис. 1.

Как показано на рис. 1, образцам древесины сосны и ели (хвойные породы) характерно более короткое время воспламенения по сравнению с образцами березы, осины, ясеня и дуба (лиственные породы) для всех рассмотренных величин плотности теплового потока ($q = 15$ и $q = 20$ кВт/м²). Это может быть связано с различием в химическом составе – образцы хвойных пород отличаются большим содержанием экстрактивных веществ и лигнина, потери веса у которых наблюдаются уже начиная с 250 °С.

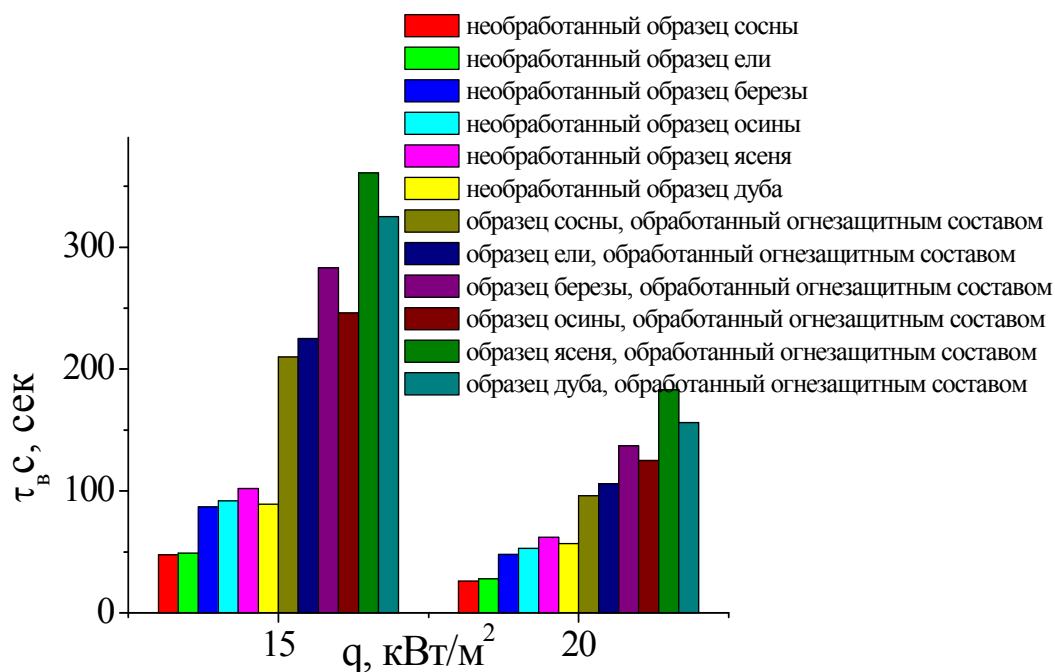


Рисунок 1 – Результаты испытаний на воспламеняемость образцов древесины лиственных и хвойных пород $\tau_{вс}$, сек = $f(q, \text{кВт/м}^2)$

Применение огнезащитных составов, как показали исследования, способствует увеличению времени огневого воздействия до начала воспламенения, при этом толщины обугленного слоя образцов, обработанных огнезащитным составом, практически не отличались по значениям от толщин необработанных образцов (рис. 2).



Рисунок 2 – Образец древесины осины после проведенных испытаний

ЛИТЕРАТУРА

- ГОСТ 30402-96. Материалы строительные. Метод испытания на воспламеняемость.
- Наконечный С.Н. Исследование процесса воспламенения образцов древесины ели // Современные научные исследования и инновации. 2017. № 9 [Электронный ресурс]. URL: <http://web.snauka.ru/issues/2017/09/84264> (дата обращения: 04.09.2017).

ОСОБЕННОСТИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ НА РАДИАЦИОННО-ЗАГРЯЗНЕННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

Филимонов Н.А., Рубцов Ю.Н.

Гомельский филиал Университета гражданской защиты МЧС Беларуси

Авария на Чернобыльской АЭС на многие годы определила проблему радиационной безопасности Республики Беларусь, охрану здоровья и жизни людей. Одной из таких проблем являются пожары в загрязненных радионуклидами лесах, на торфяниках, лугах, в результате которых продуцируются радиоактивные аэрозоли, распространяющиеся далеко за пределы очагов возгорания.

Радиоактивные изотопы – крайне опасные вещества – являются объектом повышенного внимания при изучении всех процессов, которые происходят при пожарах на загрязненных радионуклидами территориях. Наибольшее количество радиоактивных веществ на загрязненных территориях находится в почвенном слое, в лесной подстилке. Поэтому в первую очередь опасны низовые лесные пожары, при которых эта подстилка сгорает. Учеными были проведены эксперименты с моделированием лесных пожаров – как в натуральных, так и в лабораторных условиях. Было показано, что образуются и субмикронные аэрозоли, и достаточно крупные. Искры выпадали вблизи зоны горения, а мелкие частицы летели над пологом леса и распространялись дальше. Дымовые шлейфы лесных и луговых пожаров разносят радиацию по чистым территориям.

Если аэрозоли крупные, то частицы задерживаются в носоглотке и не являются очень опасными для людей. Потому что непосредственно в легкие они не попадают, и от них можно избавиться, просто откашлявшись. А аэрозольные частицы размером меньше 5 микрон могут проникнуть в отдаленные отделы легких и там осесть. Они облучают непосредственно легочные пути, а также растворяются в легочной жидкости и с кровью переносятся во все остальные отделы человеческого организма.

В связи с этим возникает ряд вопросов [1], специфичных для тушения подобных очагов возгорания, а именно:

- возникновение опасных уровней радиации;
- быстрое распространение радиоактивных аэрозолей, радионуклидов совместно с продуктами горения по территории местности;
- радиоактивное облучение личного состава, загрязнение боевой одежды, пожарной техники радиоактивными веществами;
- сильное задымление с наличием радиоактивных и токсичных продуктов горения.

Поэтому перед пожарными аварийно-спасательными подразделениями, участвующими в тушении таких пожаров возникает необходимость решать следующие задачи:

1. Снижение пылеобразования. Повышенное мелкодисперсное

пылеобразование при тушении торфяных и лесных пожаров приводит к специфическому вторичному загрязнению радионуклидами объектов и субъектов ликвидации очага пожара;

2. Локализация радиоактивных продуктов горения. Данные экспериментов по оценке переноса радионуклидов при лесном пожаре в дымовом шлейфе, а также выпадение их на сопредельной территории свидетельствуют о миграции нуклидов. Локализация продуктов горения и минимизация переноса возможна за счет применения при тушении пожаров существующих эффективных огнезащитных химических составов, а также дальнейшей разработке новых огнезащитных и огнетушащих составов;

3. Контроль индивидуальных доз пожарных-спасателей и применение средств индивидуальной защиты. Величина эффективной дозы облучения пожарных-спасателей и их радиационная защита, зависят от плотности поверхностной загрязненности территории. Личный состав, принимающий участие в ликвидации пожаров на радиоактивно-загрязненной территории должен быть обеспечен индивидуальными дозиметрами, специальной одеждой и обувью, средствами индивидуальной защиты;

4. Организация мероприятий по дезактивации. В связи с загрязненностью комплекта боевой одежды пожарных-спасателей и используемой при пожаре техники продуктами горения, содержащими радионуклиды, возникает необходимость дезактивации специальной аварийно-спасательной техники и спецодежды персонала.

Решение поставленных задач предложенными методами и разработка новых способов и методик с учетом всех особенностей позволят повысить эффективность и безопасность тушения пожаров на радиационно-загрязненных территориях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Об утверждении Боевого устава органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь по организации тушения пожаров: Приказ Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь, 30 июня 2017 г., № 185.

ПРЕДОВРАЩЕНИЕ ВЗРЫВОВ С ПОМОЩЬЮ НОВОЙ СИСТЕМЫ УЛАВЛИВАНИЯ ПАРОВ НЕФТЕПРОДУКТОВ

Хабибуллаев А.Ж., Махманов Д.М., Мухамедгалиев Б.А.

Ташкентский архитектурно-строительный институт

Борьба с потерями нефтепродуктов – один из важных путей экономии топливно-энергетических ресурсов, играющих ведущую роль в развитии экономики: за счет этого можно получить до 18-26% всей экономии топливно-энергетических ресурсов. Основным видом потерь нефти и нефтепродуктов

(далее бензинов), полностью не устранимых на современном уровне развития средств транспорта и хранения углеводородов, являются потери от испарения из резервуаров и других емкостей. Ущерб, наносимый этими потерями, является как экономическим (прямые потери собственников АЗС), так и экологическим (загрязнение воздуха в месте расположения АЗС). Наиболее актуально этот вопрос стоит в крупных городах-мегаполисах, т. к. с одной стороны, в них высока плотность застройки (выбросы из АЗС происходят на уровне 2-3 м над землей), с другой большая концентрация автотранспорта (повышенный коэффициент оборачиваемости резервуаров АЗС) [1].

Процесс испарения в резервуарах происходит при любой температуре, так как связан с тепловым движением молекул в приповерхностном слое. В герметичном резервуаре испарение происходит до тех пор, пока его газовое пространство не будет полностью насыщено углеводородами, и концентрация углеводородов в этом случае равна отношению давления насыщенных паров конденсата к давлению в газовом пространстве. В негерметичном резервуаре испарение происходит практически непрерывно, т. к. часть паровоздушной смеси (ПВС) постоянно вытесняется в атмосферу за счет разности давлений в резервуаре и вне его, через имеющиеся отверстия, негерметичную арматуру. Другой вид потерь возникает при операциях хранения слива/отпуска топлива [2-3].

На основе проведенных экспериментов нами была разработана новая концепция уловителей легких углеводородных фракции (ЛУФ). Технология работы разработанного нами улавливателя заключается в охлаждении выбросов ПВС в тонкостенном конденсаторе (рис.1), с последующей сепарацией газо-конденсатной смеси, разработанной конструкции. Процесс конденсации и сепарации реализуется в конденсато-сепарационных устройствах (4) (совмещенные в едином корпусе теплообменник-конденсатор и центробежный сепаратор). При сепарации газо-конденсатной смеси дополнительно происходят процессы массообмена и теплообмена, а также растворения несконденсированной части на холодном конденсате. Полученный в результате конденсат (рекуперлируемый продукт) собирается и самотеком сливается в емкость хранения (6). Остальная часть (2÷3 %) выброса ПВС эжектируется и рассеивается в атмосферу со скоростями до 30÷40 м/сек. В зависимости от изменения тепловой нагрузки на улавливателя (изменение объема выброса ПВС или его температуры) холодопроизводительность холодильного агрегата (1) автоматически меняется, что позволяет экономить на потребляемой мощности, при этом постоянно поддерживать заданную температуру конденсации. Выбор приемлемого типа конденсатора включает анализ некоторого количества противоречивых требований. Основные факторы, определяющие тип конденсатора, зависят от того, является ли конденсация полной или частичной, происходит ли конденсация однокомпонентных веществ или многокомпонентных, имеются ли неконденсируемые компоненты.

Общеизвестно, что углеводородные газы обладают одной важной особенностью: они растворяются в углеводородных жидкостях. Поэтому в жидкую фазу переходят не только те компоненты, которые должны конденсироваться при данных значениях температуры и парциального

давления, но и другие, даже те, критическая температура которых значительно ниже температуры смеси в данный момент. Подобные конденсаторы имеют много преимуществ, так как образующийся конденсат постоянно контактирует с холодными стенками и паром. Это обеспечивает конденсацию и абсорбцию (растворение) смесей с широким диапазоном температур кипения компонентов. Конденсат омывает все поверхности, что в определенных ситуациях снижает коррозию.

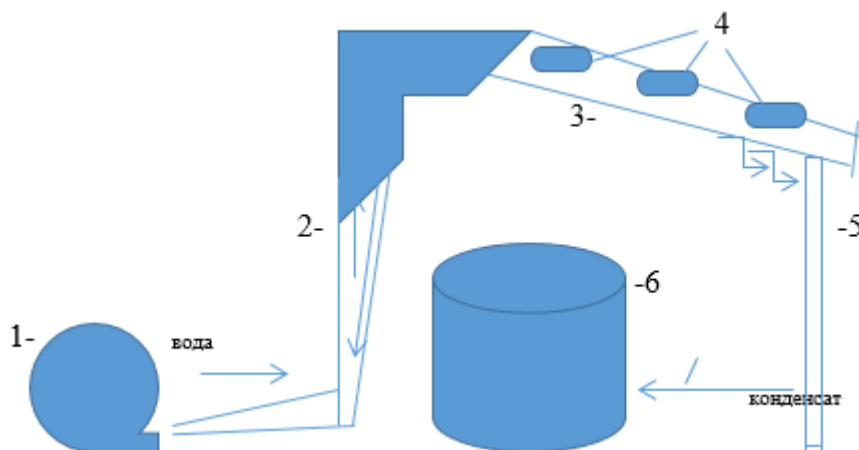


Рис.1. Технологическая схема улавливания паров углеводородов на тонкостенном конденсаторе. 1-холодильный агрегат с насосом, 2-трубопроводы холодной воды, 3-пористый навес, 4-тонкостенные конденсаторы, 5,7-трубопровод для конденсированного нефтепродукта, 6-емкость нефтепродукта

Выбор технологической схемы с промежуточным теплоносителем в качестве основной для наибольшего количества установок обоснован стремлением, максимально снизить пожаровзрывоопасность процесса рекуперации паров углеводородов, возможностью использовать холодильное и насосное оборудование в общепромышленном исполнении и располагать его на необходимом безопасном расстоянии, возможностью одновременно производить рекуперацию разных продуктов. В месте протекания основных процессов рекуперации и рассеивания, отсутствует оборудование с электропитанием и движущимися частями. Главными преимуществами разработанной нами технологии рекуперации выбросов ПВС при сливно-наливных операциях и хранении углеводородов являются:

-высокая безопасность технологии рекуперации;-простота в монтаже и эксплуатации; независимость от состава выбросов ПВС; нет расходов на покупку и утилизацию абсорбентов; -в ходе рекуперации получаем конденсат товарного качества; минимальное гидравлическое сопротивление установки; автоматизация основного технологического процесса; широкая сеть сервиса и обслуживания холодильного оборудования в регионах и высокая надежность на отказ.

Таким образом, правильный выбор системы УЛФ позволит нефтетрейдеру полностью решить проблему с выбросами паров бензина, что

будет конкретной мерой по улучшению и оздоровлению воздушной среды нашего региона. Той самой среды, которая не знает административно-территориальных границ, и которой дышим все мы: чиновники, владельцы транспортных средств, нефтетрейдеры, инженеры, экологи и просто люди.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бударов И.И., Калайтан Е.Н..Определение потер нефтепродуктов.М.: 1952 г.- с.289.
2. Абузова Ф.Ф., Черников В.И. Испарение нефти и нефтепродуктов. М.:1982г.- с.240.
3. Константинов Н.Н.«Борьба с потерями от испарения нефти и нефтепродуктов». Монография, М.:1984 г.-с.239.

ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ В ПОДЗЕМНЫХ СООРУЖЕНИЯХ

Шаболик Е.В., Денисенко Д.С.

Гомельский филиал Университета гражданской защиты МЧС Беларуси

Подземные сооружения – объекты промышленного, сельскохозяйственного, культурного, оборонного, коммунального и другого подобного назначения, создаваемые под земной поверхностью.

Человечеством накоплен многовековой опыт создания подземных сооружений. Известно множество видов городских объектов, расположение которых под землей является целесообразным. Технологии подземного строительства постоянно развиваются и делают данный ресурс все более доступным для использования. Подземные инженерные коммуникации любого населенного пункта используются для размещения трубопроводов различного назначения. По ним подается в дома вода и тепло, проходит канализационная разводка, под землей располагаются кабельные сети. Для контроля и обслуживания инженерных коммуникаций в местах расположения сетей устраиваются колодцы.

Однако освоение городского подземного пространства зачастую сопряжено с высоким риском для здоровья и жизни людей вследствие бесхозяйственности и ветхости сооружений.

Основными задачами аварийно-спасательных работ являются: проведение разведки с установлением наличия пострадавших и опасных факторов, извлечение пострадавших из подземных сооружений, оказание первой доврачебной помощи.

Особенность и сложность проведения аварийно-спасательных работ в подземных сооружениях обуславливается следующими факторами:

- техническими характеристики – большая глубина, технические коммуникации, недостаточность места для проведения работ;
- возможно наличие обрушившихся конструкций и грунта, угроза обрушения;
- плохая видимость;

- скопление ядовитых отравляющих и взрывоопасных веществ, низкая концентрация кислорода;
- низкие или высокие температуры;
- высокая влажность или полное подтопление сооружения;
- необходимость применения специального аварийно-спасательного оборудования для проведения аварийно-спасательных работ;
- неудовлетворительная мобильная связь для вызова помощи, а также взаимосвязь между пострадавшим и спасателем;
- для спасательных работ необходимо отделение минимум из трех человек с использованием средств индивидуальной защиты органов дыхания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Правила безопасности в органах и подразделениях по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь: Приказ Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 27 июня 2016 г. №158 – Минск, 2016. – 100 с.

Научное издание

ТЕХНОЛОГИИ ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Сборник материалов
VI Международной заочной научно-практической
конференции

(20 мая 2020 года)

Ответственный за выпуск *А.А. Морозов*
Компьютерный набор и верстка *А.А. Морозов*

Подписано в печать 20.05.2020.
Формат 60x84 1/16. Бумага офсетная.
Гарнитура Таймс. Цифровая печать.
Усл. печ. л. 11,16. Уч.-изд. л. 10,41.
Тираж 1. Заказ 037-2020.

Издатель и полиграфическое исполнение:
Государственное учреждение образования
«Университет гражданской защиты
Министерства по чрезвычайным ситуациям
Республики Беларусь».
Свидетельство о государственной регистрации издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий
№ 1/259 от 14.10.2016.
Ул. Машиностроителей, 25, 220118, г. Минск.