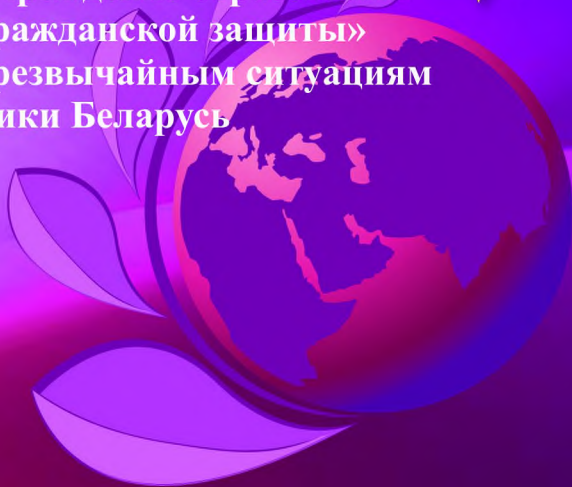




Государственное учреждение образования
«Университет гражданской защиты»
Министерства по чрезвычайным ситуациям
Республики Беларусь



III Международная заочная
научно-практическая конференция

ТЕХНОЛОГИИ ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

28 апреля 2017 года

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

ТЕХНОЛОГИИ ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

*Сборник материалов
III Международной заочной научно-практической конференции*

28 апреля 2017 года

Минск
УГЗ
2017

УДК 614.8 (063)
ББК 38.96
Т38

Организационный комитет конференции:

Полевода Иван Иванович – начальник Университета гражданской защиты, к.т.н., доцент – председатель;

Поздеев Андрей Валерьевич – начальник кафедры гражданской защиты и медицины катастроф, к.т.н. – сопредседатель.

Члены организационного комитета:

Байков Валентин Иванович – заведующий лабораторией мембранного массообмена ИТМО им. А.В. Лыкова НАН Беларуси, д.т.н., доцент;

Богданова Валентина Владимировна – заведующая лабораторией огнетушащих веществ НИИ физико-химических проблем БГУ, д.х.н., профессор;

Иваницкий Александр Григорьевич – начальник отдела организации обучения населения и профессиональной подготовки МЧС Республики Беларусь, к.т.н., доцент;

Камлюк Андрей Николаевич – заместитель начальника Университета гражданской защиты, к.ф.-м.н., доцент;

Рубцов Юрий Николаевич – начальник кафедры ликвидации чрезвычайных ситуаций Университета гражданской защиты;

Кулаковский Борис Леонидович – профессор кафедры пожарно-аварийной спасательной техники Университета гражданской защиты, к.т.н., доцент;

Лахвич Вячеслав Вячеславович – начальник кафедры пожарно-аварийной спасательной техники Университета гражданской защиты, к.т.н.;

Чижев Константин Аркадьевич – доцент 2-ой кафедры внутренних болезней Минского государственного медицинского университета;

Рева Ольга Владимировна – доцент кафедры процессов горения и взрыва Университета гражданской защиты, к.х.н.;

Котов Геннадий Викторович – доцент кафедры процессов горения и взрыва Университета гражданской защиты, к.х.н.;

Врублевский Александр Васильевич – начальник кафедры процессов горения и взрыва Университета гражданской защиты;

Морозов Артем Александрович – ответственный секретарь.

Технологии ликвидации чрезвычайных ситуаций : сб. материалов
Т38 международной заочной научно-практической конференции – Минск : УГЗ, 2017. –
100 с.
ISBN 978-985-590-011-6.

Тезисы не рецензировались, ответственность за содержание несут авторы.

УДК 614.8 (063)
ББК 38.96

ISBN 978-985-590-011-6

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

СОДЕРЖАНИЕ

Секция № 1 «Технологии ликвидации чрезвычайных ситуаций»

<i>Богданова В.В., Кобец О.И., Бурая О.Н., Иванов И.Ю.</i> Теплозащитные свойства термовспенивающегося полимерного композита для противопожарных муфт	5
<i>Бордак С.С., Барсукова А.В.</i> Определение основных показателей, влияющих на проведение аварийно-спасательных работ при ликвидации лесных пожаров	7
<i>Булыга Д.М.</i> Организация проведения поисковых и аварийно-спасательных операций воздушных судов, потерпевших бедствие	9
<i>Дьячкин Д.Л., Копытков В.В.</i> Барьерный слой для защиты соседних сооружений при тушении пожара.	13
<i>Котов Г.В.</i> Использование непроницаемого экрана при создании водяных завес	14
<i>Леванович А.В., Сакович Э.И., Филипович С.М., Тарковский В.В., Василевич А.Е.</i> Частотные электрогидравлические технологии ликвидации чрезвычайных ситуаций	15
<i>Малашенко С.М., Смиловенко О.О.</i> Определение параметров тушения пожара в резервуаре с использованием оперативной врезки	17
<i>Миневич Д.Н.</i> Особенности вскрытия остекления пассажирских вагонов при проведении аварийно-спасательных работ на месте чрезвычайной ситуации	20
<i>Олесиук Н.М., Лосик С.А., Смиловенко О.О.</i> Разбор обрушений с использованием подъемного устройства	23
<i>Пармон В.В., Стриганова М.Ю., Волчек Я.С., Олихвер В.А., Морозов А.А.</i> Схемы подачи воды при тушении внутренних пожаров	24
<i>Пармон В.В., Стриганова М.Ю., Волчек Я.С., Олихвер В.А., Морозов А.А.</i> Особенности тушения пожаров в зданиях	26
<i>Пархомик В.В., Жуков А.С.</i> Особенности современного средства пожаротушения NOVEC 1230	28
<i>Подобед Д.Л., Король А.Ф.</i> Внедрение новых материалов и совершенствование используемых технологий проведения демеркуризационных мероприятий	29
<i>Потапенко С.В.</i> Тушение пожара в условиях возможного взрыва газовых баллонов	30
<i>Пыханов В.В.</i> Пактические аспекты применения полиспастов при проведении спасательных работ	32
<i>Садовский С.Н., Пыханов В.В.</i> Особенности спасения пострадавшего из колодца, алгоритм действий	34
<i>Савчук А.Г., Маркач И.И., Ягелло А.В.</i> Особенности подготовки спасателей-пожарных в иностранных государствах (обзор основных способов и средств подготовки)	36
<i>Тимошков В.Ф., Оляха Н.М.</i> Особенности заблаговременной локализации торфяных пожаров	38
<i>Тихонов М.М., Кипкаева В.С.</i> Виртуальный тренажер для выработки целенаправленных управленческих решений в условиях чрезвычайных ситуаций	39
<i>Тумарович Ю.Г.</i> Безопасность при тушении пожаров с наличием бытовых газовых баллонов	41
<i>Филипович С.М., Сакович Э.И.</i> Обнаружение и оповещение о пожаре для частных домовладений в сельской местности	43
<i>Филипович С.М.</i> Система пожарной сигнализации с устройствами автоматического закрывания дымонепроницаемых и противопожарных дверей	44

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

<i>Вариков Г.А., Дрозд К.М., Жорник В.И.</i> Выбор технологических подходов и оборудования для нанесения наноструктурированных антикоррозийных покрытий	46
<i>Горбач Н.Д., Михалевич В.А.</i> Оснащения газодымозащитной службы	48
<i>Казутин Е.Г., Кулаковский Б.Л.</i> Экспериментальная установка для оценки воздействия на цистерну перевозимой жидкости	50

<i>Казутин Е.Г., Кулаковский Б.Л.</i> Экспериментальная оценка зависимости воздействия перевозимой жидкости от формы, степени заполнения и замедления цистерны	51
<i>Кашанкова В.В., Иванов Ю.С.</i> Анализ исследований по изучению защитных свойств шлемов	53
<i>Морозов А.А., Пармон В.В., Волчек Я.С.</i> Результаты экспериментальных исследований СПРУК 50/0,7 «Викинг»	55
<i>Наумова Н.С., Михалевич В.А.</i> Пожарные аварийно-спасательные автомобили (АСА)	58
<i>Чупругин К.В., Ковтун В.А., Барановский А.С.</i> Научные подходы к разработке радиопрозрачных укрытий для защиты передающих антенн	60
<i>Чупругин К.В., Ковтун В.А.</i> Электромагнитное излучение. виды, источники и способы защиты	61
<i>Шумай С.М., Навроцкий О.Д., Романенко Я.А., Кримачева О.А.</i> Исследование водонепроницаемости специальной защитной обуви пожарных	63

Секция № 3 «Медицинские аспекты ликвидации чрезвычайных ситуаций»

<i>Варонько И.А., Григорчук И.П.</i> Частота и характер внесуставных изменений у пациентов с реактивными хламидиоиндуцированными артропатиями	66
<i>Григорчук И.П., Варонько И.А.</i> Направления диагностического поиска у пациентов с системными аутоиммунными заболеваниями в условиях отделений интенсивной терапии и реанимации	68
<i>Кравченя Н.И.</i> Работа спасателей с останками погибших при чрезвычайных ситуациях	70
<i>Лапанович Д.Г., Семёнова А.Д., Маркач И.И.</i> Определение состояния и обоснование необходимости совершенствования психологической готовности курсантов Университета гражданской защиты МЧС Республики Беларусь	72
<i>Лебадина М.Д., Чиж Л.В.</i> Стратегии профилактики профессионального стресса спасателя	74
<i>Мархоцкий Я.Л., Полянская А.В.</i> Помощь при поражении электрическим током	75
<i>Мотошко Т.С., Полянская А.В.</i> Профилактика обострений подагры	77
<i>Остатюк В.Ф.</i> Диспепсия в практике врача первичного звена	79
<i>Полянская А.В., Орловская А.Л., Мархоцкий Я.Л., Церах Т.М.</i> Влияние высокой метеочувствительности на течение заболевания у пациентов с артериальной гипертензией в сочетании с ишемической болезнью сердца	81
<i>Полянская А.В., Мотошко Т.С.</i> Тактика лечения острого приступа подагры	82
<i>Церах Т.М., Полянская А.В., Мархоцкий Я.Л.</i> Ингаляционная терапия бронхиальной астмы	84
<i>Чиж Л.В., Федькович В.А.</i> Процесс организации защиты населения в чрезвычайных ситуациях	86
<i>Чиж Л.В., Винярский Г.В.</i> Виды помощи пострадавшим в чрезвычайных ситуациях	88
<i>Чиж К.А., Тушина А.К., Бельская Е.С.</i> Нефропатия, ассоциированная с антифосфолипидным синдромом	90
<i>Чиж К.А., Абуанзех М.А.</i> Ранние маркеры диагностики волчаночного нефрита	92

Секция № 4 «Первый шаг в науку»

<i>Вишневская М.П., Кессо В.В.</i> Пеллеты – современный экологически чистый вид биотоплива	94
<i>Пархомик В.В., Бобрышева С.Н.</i> Сравнительный анализ методов определения пожароопасности полимерных материалов, содержащих антипирены	96
<i>Пастухов С.М., Жамойдик С.М., Немурова А.Г.</i> Определение оптимального здания с наличием максимального количества пожарной нагрузки	98
<i>Тимошков В.Ф., Саленко А.Н.</i> Школа безопасности жизнедеятельности	99

**ТЕПЛОЗАЩИТНЫЕ СВОЙСТВА ТЕРМОВСПЕНИВАЮЩЕГОСЯ
ПОЛИМЕРНОГО КОМПОЗИТА ДЛЯ ПРОТИВОПОЖАРНЫХ МУФТ**

¹Богданова В.В., ¹Кобец О.И., ¹Буряя О.Н., ²Иванов И.Ю.

¹Учреждение Белорусского Государственного университета
«Научно-исследовательский институт физико-химических проблем»,
²ГУО «Университет гражданской защиты» МЧС Республики Беларусь

Применение противопожарных муфт, содержащих вкладыш из термовспенивающегося композиционного материала, для предотвращения распространения пожара в межэтажных проходках строительных сооружений по трубопроводам из полимерных материалов определено нормативными документами и строительными нормами. Действие противопожарной муфты при огневом воздействии основано на способности ее термовспенивающегося вкладыша значительно увеличиваться в объеме с образованием плотного, негорючего пенококса, заполняющего пустоты в проходном отверстии и исключает распространение пламени и продуктов горения между этажами или смежными помещениями.

Целью работы являлось получение эффективных, экономичных отечественных термовспенивающихся полимерных материалов, применимых в противопожарных муфтах или других устройствах для предотвращения распространения пламени по внутренним строительным коммуникациям, а также исследование физико-химических свойств композитов, созданных различными технологическими способами.

Образцы термовспенивающегося полимерного материала готовились введением наполнителей и вспенивающих агентов (природных минеральных продуктов – доломита, гранита, слюды, талька, соединений титана или хрома, термовспенивающегося графита – ТРГ, карбонат-содержащих соединений, орто- или полифосфатов) по первому способу в разогретый до 125–140 °С полиолефиновый полимер, а по-второму – в пленкообразующие дисперсии на водной основе. Композиты наносили тонким слоем (0,8–2 мм) на бумажную или тканевую основу.

Исследования по выбору природы и содержания в композиции полимерного связующего проводили, используя смеси термопластичных полиолефиновых полимеров или сополимеров с эластомерами (атактический полипропилен, низкомолекулярный полиэтилен, хлорпарафин, пропилен-этиленовый сополимер, сэйлен, полиизобутиленовый каучук). Композиции на

водной основе состояли из дисперсий сополимеров на основе акрилатов, стирол-акрилового латекса, полиуретанового полимера или эластомеров на основе винилацетата с этиленом. Наиболее эффективными пленкообразующими и вспенивающими свойствами обладали водные суспензии на основе поливинилацетата или сополимеров винилацетата. Для полимерных термовспенивающихся композиций предъявленным требованиям более всего отвечали эластомеры на основе смеси латекса с полимерами, содержащими сэвилен. Найдено, что для обеспечения удовлетворительных физико-механических характеристик термовспенивающихся композиций как на водной основе, так и на полимерной содержание связующего должно быть не ниже 40 %.

Экспериментами по определению кратности термовспенивания (500 °С) композитов установлено, что с увеличением содержания ТРГ от 2,5 % до 22 % в смеси с различными минералами объем карбонизованного продукта соответственно увеличивается в 5–45-кратном размере. Однако при увеличении содержания ТРГ свыше 5 % для всех исследованных минералов наблюдается падение плотности вспененной структуры. Лучшие показатели по кратности вспенивания и плотности пористой структуры достигнуты для рецептуры на основе доломита с 5–10 % содержанием ТРГ.

Для тестирования теплоизолирующей способности лучших по вспенивающему эффекту образцов нами разработана лабораторная методика, моделирующая условия испытаний по ГОСТ Р 53306 и СТБ 2224. В ходе эксперимента фиксировали время (мин) достижения предельного состояния (температура не выше 120 °С) на необогреваемой поверхности исследуемого образца, а также время потери его целостности. Огневым испытаниям, приближенным к стандартным условиям, подвергали по одной из наиболее эффективных композиций, полученных на полимерной или водно-дисперсионной основе (таблица, образцы 1 и 2, соответственно). Для сравнения в сопоставительных условиях испытывали теплозащитные свойства зарубежного аналога (образец 3).

Таблица 1 – Данные огневых испытаний теплозащитных свойств полимерных композитов

Образец	Температура с необогреваемой стороны по окончании опыта, °С		Время, мин	
	на поверхности фрагмента трубопровода	внутри фрагмента трубопровода	начало вспенивания образца	потеря теплоизолирующей способности (предел огнестойкости)
1	120	84	4	108
2	120	95	3	100
3	120	190	3	67

Примечание. – Температура с обогреваемой стороны образцов во всех опытах – 850 °С.

Таким образом, получены образцы термовспенивающегося композиционного полимерного материала, применимого в устройствах для предотвращения распространения пламени по внутренним строительным коммуникациям, в том числе в противопожарных муфтах. Разработаны

технологические приемы создания разрабатываемого композиционного материала на основе термопластичных полимеров и полимерных водных суспензий. Разработана методика и проведены расширенные лабораторные испытания теплозащитных свойств наиболее эффективных композиций. В условиях, приближенных к стандартным, лучшие образцы композиционного полимерного термовспенивающегося материала обеспечивали в 1,5 раза более высокий предел огнестойкости по сравнению с зарубежным аналогом.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, ВЛИЯЮЩИХ НА ПРОВЕДЕНИЕ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ

Бордак С.С., Барсукова А.В.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

Для расчета необходимых сил и средств для тушения лесных пожаров на сопредельных территориях нами предлагается математическая модель, которая состоит из 3 расчетных модулей [1]:

первый модуль позволяет оценить пожарную обстановку на территории лесного массива и подробно рассмотрен в публикации [2].

второй модуль позволяет оценить основные показатели, влияющие на проведения работ при ликвидации крупного лесного пожара.

третий модуль позволяет рассчитать требуемую группировку сил и средств для проведения работ при ликвидации крупного лесного пожара.

Рассмотрим более подробно второй модуль и выделим основные показатели, которые влияют на проведение аварийно-спасательных работ.

В ходе проведенного нами исследования установлено, что при тушении крупных лесных пожаров основными показателями, влияющими на проведение аварийно-спасательных работ, являются:

1. Скорость распространения пожара, скорость фронта (V_{fp}), скорость флангов (V_{fl}), скорость тыла (V_m), номограммы;
2. Периметр (L) зоны горения, формулы (1 – 6);
3. Площадь (S) зоны пожара, формула (7);
4. Определение степени повреждения древостоя и количество непригодной древесины [3-4].

Им будут соответствовать следующие показатели аварийно-спасательных работ: площадь засыпки грунтом; протяженность опорных (минерализованных) полос и просек; протяженность полос пуска встречного огня; протяженность кромки огня для тушения водой [5].

Для реализации комплекса подготовительных мер и успешного ведения работ по ликвидации лесных пожаров необходимо определение и количественное выражение основных показателей, влияющих на проведение аварийно-спасательных работ

1. Определение скорости пожара (скорости фронта, фланга и тыла пожара).

Скорость определяется по номограммам. Анализ номограмм показывает, что скорость распространения пожара зависит от класса горимости лесных насаждений, класса пожарной опасности погоды и скорости ветра.

2. Определение периметра зоны горения (протяженности фронта огня) производится по формулам:

$$\Delta L_{\phi p} = 3.3 V_{\phi p} T, \quad (1)$$

где $\Delta L_{\phi p}$ – приращение периметра зоны горения по фронту, м;

$V_{\phi p}$ – скорость фронта пожара, м/час;

T – время распространения пожара, ч;

3,3 – коэффициент, самораздувающегося распространения пламени.

$$\Delta L_{\phi л} = 3.3 V_{\phi л} T, \quad (2)$$

где $\Delta L_{\phi л}$ – приращение периметра зоны горения на фланге, м;

$V_{\phi л}$ – скорость фланга пожара, м/час;

T – время распространения пожара, ч.

3,3 – коэффициент, самораздувающегося распространения пламени.

$$\Delta L_m = 3.3 V_m T, \quad (3)$$

где ΔL_m – приращение периметра зоны горения в тылу, м;

V_m – скорость тыла пожара, м/час;

T – время распространения пожара, ч.

3,3 – коэффициент, самораздувающегося распространения пламени.

$$\Delta L = \Delta L_{\phi p} + 2 \Delta L_{\phi л} + \Delta L_m, \quad (4)$$

где ΔL – общее приращение периметра, м;

$\Delta L_{\phi p}$ – приращение периметра зоны горения по фронту, м;

$\Delta L_{\phi л}$ – приращение периметра зоны горения на фланге, м;

ΔL_m – приращение периметра зоны горения в тылу, м.

$$L = L_o + \Delta L, \quad (5)$$

$$L = 500 \sqrt{S_o} + \Delta L, \quad (6)$$

где L – периметр зоны горения (протяженность фронта огня), м;

L_o – начальный периметр зоны горения (протяженности фронта огня), м, определяется по данным разведки;

ΔL – общее приращение периметра, м;

S_o – начальная площадь зоны горения (пожара), га, определяется по данным разведки;

Из анализа формул 1–6 видно, что периметр зоны горения будет зависеть от скорости распространения фронта, флангов и тыла пожара.

3. Определение площади зоны горения производится по формуле:

$$S = 4 \times 10^{-6} L^2, \quad (7)$$

где S – площадь зоны горения (пожара), га;

L – периметр зоны горения (протяженность фронта огня), м.

Из анализа формул 7 очевидно, что площадь пожара будет зависеть от длины периметра зоны горения.

4. Определение степени повреждения древостоя в результате пожара и

количества непригодной к реализации древесины производится по таблицам: определяется количество непригодной к реализации древесины – для верховых пожаров и определяется степень повреждения древостоя после низовых пожаров.

Таким образом, в результате проведенных исследований выведены основные показатели, которые необходимо учитывать при планировании действий и принятия решения по локализации и ликвидации крупных лесных пожаров на трансграничных территориях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Барсукова, А.В., Бордак, С.С., Математическая модель ресурсного обеспечения для защиты от лесных пожаров трансграничных территорий / А.В. Барсукова, С.С. Бордак // Предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций: противодействие современным вызовам и угрозам : материалы Междунар. науч.- практ. конф., Минск, 11 апреля 2017 г. / М-во по чрезвычайн. ситуациям Респ. Беларусь – Минск : УГЗ, 2017. – 81 – 83 с.

2. Бордак, С.С., Барсукова, А.В. Оценка пожарной обстановки на территории лесного массива / С.С. Бордак, А.В. Барсукова // Устойчивое развитие: региональные аспекты: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Брест, 20-21 апреля 2017 г. / М-во образов. Респ. Беларусь – Брест : Брестский государственный технический университет, 2017. – передано в печать.

3. Организация и тактика тушения лесных и торфяных пожаров : учеб. пособие / Г.Ф. Ласута, А.В. Врублевский, А.Д. Врублевский, А.Д. Булва. – Минск : РЦСиЭ МЧС, 2011. – 287 с.

4. Справочное руководство по ликвидации лесных и торфяных пожаров / сост. А.М. Сегодник [и др.]. – Гродно: Гродненское областное управление МЧС Республики Беларусь, 2012 – 160 с.

5. Шувалов М.Г. Основы пожарного дела. – М.: Стройиздат, 1983 г.

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОИСКОВЫХ И АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ ОПЕРАЦИЙ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ, ПОТЕРПЕВШИХ БЕДСТВИЕ

Булыга Д.М.

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

Согласно отчету Межгосударственного авиационного комитета (МАК), в гражданской авиации стран-участников соглашения за 2016 год произошли 63 происшествия, в их числе 28 авиакатастроф, в которых погибли 74 человека. В коммерческой авиации произошли 28 авиаинцидентов, среди которых 11 катастроф, унесших жизни 44 человек. В авиации общего назначения — 35 происшествий, из них 17 катастроф, в которых погибли 30 человек [1].

По предварительной оценке, в минувшем году авиапроисшествия, обусловленные «человеческим фактором», составили около 94% от общего числа происшествий. Среди причин инцидентов в воздухе были выявлены те же факторы, что и ранее, связанные с ошибочными и неграмотными действиями экипажа при пилотировании, потерей контроля за пространственным положением воздушного судна при попадании в метеоусловия, не соответствующие правилам визуальных полетов и так далее. Кроме того, по данным МАК, в авиации общего назначения продолжают эксплуатироваться воздушные суда без сертификата или с просроченным сертификатом летной годности. При этом отмечается, что контроль за поддержанием летной годности воздушных судов неэффективен и недостаточен.

Одной из проблем в спасении пострадавший в авиапроисшествиях является несвоевременное обнаружение и прибытие поисково-спасательных подразделений на место крушения воздушного судна.

Воздушным судном, потерпевшим бедствие, признается воздушное судно, разрушенное или получившее повреждение при рулении, взлете, полете или посадке, а также воздушное судно, осуществившее вынужденную посадку вне аэродрома (вертодрома), посадочной площадки. Воздушное судно, терпящее или потерпевшее бедствие (за исключением беспилотного летательного аппарата), подлежит немедленному поиску и спасанию [2].

В соответствии с нормативными правовыми актами [3,4], координация, организация и проведение мероприятий по поиску и спасанию пассажиров и экипажей воздушных судов, терпящих или потерпевших бедствие на территории Республики Беларусь возложены на ГААСУ «АВИАЦИЯ» МЧС Беларуси, которое через РЦУРЧС могут привлекать наземные силы и средства органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям, а также другие республиканские органы государственного управления и организации.

Основополагающим международным правовым актом, устанавливающим международные принципы и условия в области использования гражданской авиации, является Конвенция о международной гражданской авиации. Все руководящие документы и действия сил и средств по поиску и спасания в Республике Беларусь не противоречат международным документам и рекомендуемой практикой ИКАО.

В [5] определяется порядок организации и проведения поиска и спасания пассажиров и экипажей воздушных судов, терпящих или потерпевших бедствие на территории Республики Беларусь, порядок организации взаимодействия сил и средств органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь, привлекаемых к проведению поисковых и аварийно-спасательных работ, и подготовки работников, привлекаемых к поиску и спасанию. Для поиска и спасания организуется дежурство сил и средств ГААСУ «АВИАЦИЯ» в составе: координационный центр поиска и спасания ГААСУ «АВИАЦИЯ» (далее – КЦПС) с соответствующими средствами электросвязи; оперативно-дежурная служба; поисково-спасательное воздушное судно и экипажа; спасательная парашютно-десантная группа; наземная поисково-спасательная команда; сокращенной группа руководства полетами и средств наземного обеспечения полетов.

При проведении поисковых и аварийно-спасательных работ (поисково-спасательная операция) (далее – ПиАСР) дополнительно задействуются: дежурные смены РЦУРЧС, ЦОУ территориальных органов по чрезвычайным ситуациям, силы и средства ОПЧС Республики Беларусь. Для проведения поисковых работ могут привлекаться беспилотные авиационные комплексы ОПЧС.

Руководство ПиАСР осуществляется начальником ГААСУ «АВИАЦИЯ», который является руководителем ПиАСР. Для обеспечения руководства проведением ПиАСР решением начальника ГААСУ «АВИАЦИЯ» может создаваться оперативный штаб. Оперативное управление и информационное обеспечение поиска и спасания осуществляется КЦПС.

Координацию действий сил и средств поиска и спасания при проведении ПиАСР осуществляет начальник КЦПС, который выполняет функции координатора ПиАСР.

Непосредственное руководство ПиАСР на месте проведения операции осуществляет руководитель ликвидации ЧС (координатор на месте проведения операции) – старшее должностное лицо ОПЧС, прибывшее к месту проведения ПиАСР или назначенное координатором поисково-спасательной операции.

Для сравнения представим обязательные элементы поисково-спасательной операции (ПСО) в соответствии с требованиями ИКАО (таблица 1).

Для поиска и спасания определен район поиска и спасания – это зона определенных размеров, связанная с КЦПС, в пределах которой государство осуществляет поисково-спасательное обеспечение полетов.

Границы района поиска и спасания Республики Беларусь соответствуют границам Минского района полетной информации.

Таблица 1 – Обязательные элементы поисково-спасательной операции (ПСО) в соответствии с требованиями ИКАО

Элементы ПСО обязательные по требованиям ИКАО (его задачи)	Международное общепринятое обозначение (сокращение) поиска и спасания (SAR)
Координатор (должностное лицо, несущее полную ответственность за создание и обеспечение работы ПСО в государстве и за координацию планирования работы ПСО).	SC (высший уровень)
<i>Координационный комитет (служит для координации административных и оперативных вопросов ПСО, осуществляет планирование и контроль деятельности ПСО, обеспечивает взаимосвязь с аналогичными международными организациями, осуществляет надзор за выполнением плана развития ПСО, определяет пути повышения эффективности ПСО).</i>	SCC
Координационный центр (орган, несущий ответственность за оказание содействия эффективной организации ПСО и за координацию проведения поисково-спасательных операций в пределах района поиска и спасания).	RCC (средний уровень)

Элементы ПСО обязательные по требованиям ИКАО (его задачи)	Международное общепринятое обозначение (сокращение) поиска и спасания (SAR)
Поисково-спасательные команды (наземные и воздушные команды, укомплектованные обученным персоналом и оснащенные оборудованием, пригодным для быстрого проведения поисково-спасательных операций).	SRU (низший уровень)
Поисково-спасательное средство (любой подвижный ресурс (сухопутный, авиационный), включая назначенные поисково-спасательные команды, которое задействуется при проведении поисково-спасательных операций).	
Средства связи	-
Район поиска и спасания (зона определенных размеров, связанная с координационным центром поиска и спасания, в пределах которой обеспечиваются поисково-спасательные операции).	SRR

ЛИТЕРАТУРА

1. МАК: прошлый год стал рекордным по количеству авиапроисшествий [Электронный ресурс] // Sputnik Беларусь. Режим доступа : <https://sputnik.by/incidents/20170315/1027864155/2016-god-stal-rekordnym-po-kolichestvy-proishestviy-v-vozduhe.html>. – Дата доступа : 07.04.2017.

2. Воздушный кодекс Республики Беларусь [Электронный ресурс] : 16 мая 2006 г., № 117-З : принят Палатой представителей 3 апр. 2006 г., одобрен Советом Респ. 24 апр. 2006 г. : в ред. Законов Респ. Беларусь от 21.10.2016 г. : с изм. от 24.10.2016 г. // КонсультантПлюс. Беларусь / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2017.

3. Об утверждении Инструкции об организации поискового и аварийно-спасательного обеспечения полетов воздушных судов государственного авиационного аварийно-спасательного учреждения «АВИАЦИЯ» Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь : приказ Министерства по чрезвычайным ситуациям Респ. Беларусь, 20 июня 2016 г., № 150. – Минск, 2016.

4. О поиске и спасании пассажиров и экипажей воздушных судов, терпящих или потерпевших бедствие на территории Республики Беларусь : указ Президента Республики Беларусь, 6 января 2012 г., № 18. – Минск 2012.

5. Об утверждении Инструкции об организации в органах и подразделениях по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь поиска и спасания пассажиров и экипажей воздушных судов, терпящих или потерпевших бедствие на территории Республики Беларусь : приказ Министерства по чрезвычайным ситуациям Респ. Беларусь, 5 мая 2015 г., № 94. – Минск, 2015.

6. Руководство по международному авиационному и морскому поиску и спасанию (МАПС) : в 2 т. – Лондон : ИМО; Монреаль : ИКАО, 2010. – Т. 1 : Организация и управление. – 136 с.

БАРЬЕРНЫЙ СЛОЙ ДЛЯ ЗАЩИТЫ СОСЕДНИХ СООРУЖЕНИЙ ПРИ ТУШЕНИИ ПОЖАРА

Дьячкин Д.Л., Копытков В.В.

Гомельский филиал Университета гражданской защиты
МЧС Республики Беларусь

В результате пожара существует большая вероятность перекидывания пламени на близстоящие сооружения. Особенно эта проблема присуща частному жилому сектору. Следовательно, возникает необходимость защиты близстоящих сооружений. Самым распространенным огнетушащим веществом является вода. Но у воды есть существенный недостаток, она плохо задерживается на поверхностях и стекает. В результате чего увеличивается расход воды.

Для улучшения смачивания поверхностей возможно использования водных гелей [1] или композиций [2]. В результате этого создается защитный барьер для предотвращения перекидывания огня на близстоящие сооружения.

В качестве гелеобразующего вещества применяют соединение растительного происхождения в форме порошка растворимое в холодной воде (мука гуаровой камеди, мука рожкового дерева, модифицированные крахмалы, альгинаты). Этот сухой порошок, который при добавлении в воду в маленьких концентрациях (от 0.1 до 1.2 процента по весу), быстро впитывает воду чтобы создать гелевую консистенцию (вязкость), которая зависит от выбранной концентрации. Сухой порошок сам рассеивается и растворяется в воде, или может легко смешиваться при поточном всасывании или при простой циркуляции.

При соединении с водой порошок увеличивается во много раз превышая свой вес для образования нетоксичного геля для тушения огня. Гель производит увеличенные в размере капельки, которые снижают поток и испарение когда они падают для точного контроля над пожаром. В большинстве случаев гель образует склеивающий пласт, который служит барьером от испарения и продлевает эффективность воды.

Из вышеизложенного можно сделать вывод, что при защите от теплового воздействия соседних сооружений при пожаре гелевого раствора потребуется меньше по сравнению с обычной водой. Это в свою очередь ведет к уменьшению объема и веса огнетушащего вещества доставляемого на пожар, в результате этого осуществляется экономия топлива при транспортировке и меньший расход воды.

ЛИТЕРАТУРА

1. Публик. US 20080035354 A1 Water based fire extinguishers/ Peter Cordani. Оpubл. 14.02.2008.
2. Пат. RU2438741C2 Композиция для борьбы с огнем и формы указанной композиции/ Марк Лансио. Оpubл. 13.04.2007.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕПРОНИЦАЕМОГО ЭКРАНА ПРИ СОЗДАНИИ ВОДЯНЫХ ЗАВЕС

Котов Г.В.

Университет гражданской защиты МЧС Республики Беларусь

При возникновении чрезвычайной ситуации с выбросом опасных химических веществ, как правило, производится постановка водяных завес [1].

Независимо от типа используемого при этом распылителя, создаваемые завесы имеют неоднородность плотности массива водяных капель. Неоднородность плотности массива приводит к тому, что завесы в отдельных своих частях характеризуется значительной пропускательной способностью.

Как правило, увеличение пропускательной способности завесы наблюдается в ее нижней части при использовании рукавных распылителей и в непосредственной близости от распылителя при использовании различных насадок (точечных распылителей). Возникает необходимость применения устройств, способствующих интенсификации процессов турбулентного рассеивания непосредственно в приземном слое воздуха. Одним из направлений деятельности является оборудование непроницаемых экранов, отсекающих нижнюю часть проникающего потока зараженного воздуха.

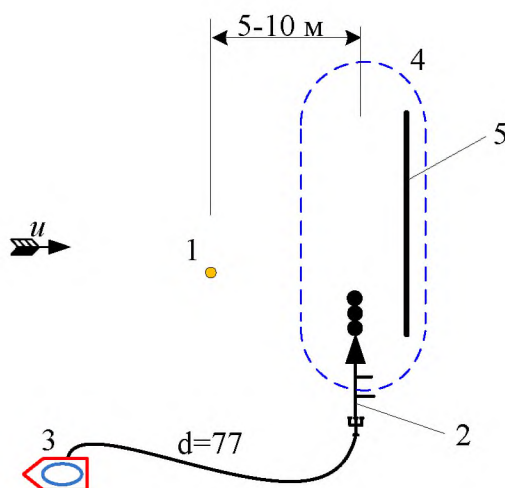
С этой целью предлагается использование смачиваемого непроницаемого экрана, препятствующего распространению токсичной примеси вблизи поверхности почвы. Такой экран изготавливается из тканых материалов, например, брезента или из других подручных материалов. Смачиваемый непроницаемый экран высотой 0,8–1,0 м устанавливается в зоне действия водяной завесы перпендикулярно направлению вектора скорости ветра.

На рисунке 1 представлена схема постановки такого экрана. В данном случае, на расстоянии 5–10 м от источника выброса 1 (границы пролива), устанавливается распылительный ствол 2. При подаче воды от автоцистерны 3, распылительный ствол создает завесу, контуры которой на схеме ограничены областью 4.

Непроницаемый экран 5 устанавливается таким образом, чтобы происходило его орошение падающими водяными каплями. Расстояние между экраном и перфорированной линией выбирается с учетом скорости ветра и высоты завесы.

Постановка смачиваемого экрана обеспечивает наряду с уменьшением проницаемости нижней части завесы дополнительное крупномасштабное вихреобразование. Инициирование крупномасштабных вихревых потоков способствует рассеиванию опасных химических веществ в атмосфере.

Обеспечение непрерывного смачивания экрана водой направлено на повышение поглощательной способности завесы. Образующаяся водяная пленка на поверхности экрана дополнительно абсорбирует токсичное вещество, все это способствует снижению концентрации опасной примеси в воздухе позади завесы.



1 – источник выброса (пролив); 2 – распылитель; 3 – АЦ;
4 – водяная завеса; 5 – непроницаемый экран

Рисунок 1 – Схема постановки непроницаемого экрана

ЛИТЕРАТУРА

1. Котов, Г.В. Чрезвычайные ситуации с выбросом (проливом) опасных химических веществ: использование завес при ликвидации последствий : монография / Г.В. Котов. – Минск : КИИ, 2015. – 232 с.
2. Установка для абсорбции и рассеяния в атмосфере облака ядовитых газов : пат. 3418, Респ. Беларусь : U, В 05В 1/00, В 05С 11/00, А 62В 15/00 / С.П. Фисенко, В.И. Байков, Ю.М. Дмитренко, А.П. Еремин, Г.В. Котов ; дата публ.: 30.04.2007.

ЧАСТОТНЫЕ ЭЛЕКТРОГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Леванович А.В., Сакович Э.И., Филипович С.М., Тарковский В.В., Василевич А.Е.

Научно-практический центр учреждения
«Гродненское областное управление МЧС»
УО «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы»

Одним из перспективных направлений использования электрогидравлических технологий является возможность безвзрывного разрушения объектов из бетона при проведении аварийно-спасательных работ. Частотный режим работы устройства предоставляет возможность быстрой и безопасной утилизации старых строений за счет электрогидравлического измельчения бетона, камня и кирпича.

Существующие установки имеют очень большие габариты и вес, который порой достигает до 10 тонн. Это затрудняет их оперативное использование и

требует для их транспортировки автомобилей большой грузоподъемности. В связи с этим представляет большой интерес создание сверхмощных, но компактных устройств, обладающих небольшим весом и габаритами. В нашем устройстве снижение веса (до 150-200 кг) и увеличение мощности достигается путем использования, в частности, конденсаторов нового поколения с повышенной удельной энергоемкостью (более 1000 Дж/дм³), а также отказ от индуктивно-емкостного преобразования электрической энергии и использование для питания емкостного накопителя мощных малогабаритных источников постоянного тока нового поколения. А частотный режим работы электрогидравлического устройства очень сильно расширяет спектр его прикладного использования в реальном секторе экономики.

В настоящее время УО «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы» во взаимодействии с научно-практическим центром учреждения «Гродненское областное управление МЧС» разрабатывает мощное частотное электрогидравлическое устройство для разрушения бетонных объектов и их утилизации, а также решения ряда задач промышленности (очистка отливок от формовочной смеси; декальматация фильтров водозаборных скважин; очистка труб от наслоений; поиск места повреждения подземного кабеля; раскалывание негабаритов; установка свай по технологии РИТ и др.) [1,2,3,4,5].

Данная разработка основана на результатах предыдущих исследований, проведенных авторами:

- разработан и создан макет двухканального электрогидравлического устройства средней мощности (7 кДж/канал) для разрушения бетонных, железобетонных и каменных конструкций, работающего в режиме одиночных импульсов. Устройство устанавливается на автомобильное шасси малой грузоподъемности [1,2,3];

- определены пути построения компактного малогабаритного сверхмощного электрогидравлического устройства 40 кДж на канал;

- создан макет компактного, малогабаритного одноканального сверхмощного электрогидравлического устройства (40 кДж/канал), работающего в режиме одиночных импульсов [4,5];

- найденные технические решения запатентованы (четыре патента);

- разработка, представленная на Петербургской технической ярмарке на конкурсе «Лучший инновационный проект и лучшая научно-техническая разработка года» удостоена диплома II степени;

- устройство экспонировалось на Ганноверской международной промышленной ярмарке HANNOVER MESSE – 2013.

В настоящее время разработана концепция, структурная и функциональная схемы мощного частотного электрогидравлического устройства. Осуществлено моделирование процессов высокоэнергетического электрогидравлического воздействия на предполагаемые объекты из бетона и горных пород. Для отработки правильности заложенных решений создан макет частотного электрогидравлического устройства и проводятся его испытания. Предварительные результаты говорят о том, что путем соблюдения

определенных условий эффективное дробление железобетона может быть реализовано при относительно небольшом энерговкладе. Это позволяет создать мощное, мобильное, малогабаритное частотное электрогидравлическое устройство, которое можно использовать как для ликвидации чрезвычайных ситуаций, так и для решения различных задач в реальном секторе экономики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Устройство для раскалывания бетонных и каменных конструкций при проведении аварийно-спасательных работ / В.В. Тарковский и [др.] // Вестник ГрГУ. – Серия 2. – 2012. – №1. – С.90 – 99.
2. Электрогидравлические технологии для МЧС / А.В. Леванович и [др.] // Чрезвычайные ситуации: образование и наука. – 2012. – Т.7, №1. – С. 39 – 44.
3. Оптимизация электроразрядных характеристик устройства для раскалывания объектов из бетона и горных пород электрогидравлическим способом / А.В. Леванович и [др.] // Чрезвычайные ситуации: образование и наука. – 2014. – Т.9, №2. – С. 9 – 15.
4. Электрогидравлическое устройство повышенной мощности для раскалывания объектов из бетона и горных пород при проведении спасательных работ / В.В. Тарковский и [др.] // Чрезвычайные ситуации: образование и наука. – 2015. – Т.10, №1. – С. 101 – 107.
5. Мощное, компактное электрогидравлическое устройство для раскалывания объектов из бетона и горных пород при проведении спасательных работ / В.В. Тарковский и [др.] // *WiTP Bezpieczeństwo i Technika Pożarnicza*. – 2015. – Vol. 40 Issue 4. – P. 91 – 105.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ТУШЕНИЯ ПОЖАРА В РЕЗЕРВУАРЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОПЕРАТИВНОЙ ВРЕЗКИ

¹*Малашенко С. М.,* ²*Смиловенко О.О.*

¹Научно-исследовательский институт пожарной безопасности и проблем чрезвычайных ситуаций МЧС Республики Беларусь

²Университет гражданской защиты МЧС Республики Беларусь

Экологическая безопасность является неотъемлемой составляющей национальной безопасности каждого государства и международной безопасности в целом. В то же время, нефтеперерабатывающие предприятия являются мощными источниками загрязнений окружающей среды при пожарах на нефтебазах и нефтепроводах.

Анализ ситуации, складывающейся при тушении пожаров в резервуарах штатными средствами и способами, показывает необходимость использования новых систем тушения пожаров, обладающих высокой огнетушащей

эффективностью и меньшим риском для персонала, занятого в тушении. Альтернативным решением является применение подслоного способа тушения пожара, при котором низкократная пена подается по трубопроводу в нижнюю часть резервуара непосредственно в слой горючего. Системы подслоного тушения гарантируют значительную безопасность персонала, поскольку тушение производится с минимальным количеством операций, требующих выполнения в непосредственной близости от огня.

Разработано и изготовлено устройство для оперативной врезки (далее – УОВИ) [1] для выполнения отверстий в технологических коммуникациях и последующей подачи огнетушащей воздушно-механической пены низкой кратности в слой горючего.

Апробация метода подслоного тушения с использованием оперативной врезки в технологический трубопровод резервуара с нефтепродуктом проведена на резервуаре РВС-2000, расположенном на территории полигона ПАСО-1 на объектах ОАО «Нафтан» и Новополоцкой ТЭЦ. При подаче раствора пенообразователя в течение 60 секунд в резервуаре наблюдался процесс выхода воздушно-механической пены в резервуар. Отбор проб воздушно-механической пены показал, что ее кратность находится в диапазоне от 4 до 6.

Время прохождения пены через трубопровод, резервуар и по поверхности жидкости зависит от многих факторов, часть из которых является управляемыми, а часть – независимыми. Следует отметить, что и независимые, и ранее упомянутые управляемые параметры не являются детерминированными, а изменяются случайным образом в определенных пределах в процессе тушения пожара.

На основе анализа факторов, влияющих на процесс подслоного тушения, определены границы дрейфа параметров и сформировано пространство параметров (таблица 1).

Таблица 1 – Границы изменений параметров при тушении пожара в резервуаре

№ п/п	Параметр	Обозначение, единицы	Границы изменений
1	Плотность пены	ρ_f , кг/м ³	0,2...0,5
2	Толщина слоя пены	h , м	0,03...0,08
3	Коэффициент разрушения пены	a	0,03...0,049
4	Расход раствора	Q , л/с	12,0...22,0
5	Скорость растекания	V_p , мм/с	100...200
6	Плотность нефтепродукта	ρ_n , кг/м ³	0,76...0,82
7	Гидравлическое сопротивление	C_x	1,2...1,5
8	Диаметр пузыря	D , мм	100...400
9	Высота нефтепродукта	H , м	11,0...11,5

При использовании установки подслоного тушения УОВИ пена производится генератором пены и поступает в технологический трубопровод.

Таким образом, суммируя время движения огнетушащей пены на всех трех этапах – движение по трубопроводу от места врезки до резервуара, время подъема в резервуаре и время растекания по поверхности нефтепродукта – получим полное время тушения.

Моделирование в полном пространстве параметров проведено путем зондирования пространства пробными точками [4]. Для заполнения девятимерного пространства параметров выбрано 2048 зондирующих точек, каждая из которых описывает состояние системы по девяти параметрам и трем критериям. Критерии являются взаимно независимыми величинами, однако в математические выражения для критериев входят одни и те же параметры. Для каждой точки (сочетания параметров) рассчитаны значения критериев. Диапазоны значений для каждого критерия приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Разброс значений критериев

Критерий	Минимальное значение, с	Максимальное значение, с
Время движения пены по трубопроводу	0,57	2,55
Время подъема пены в резервуаре	5,7	25,0
Время растекания пены по поверхности нефтепродукта	9,7	239,0

Чтобы обеспечить наибольшую эффективность тушения необходимо минимизировать время. Это сделано путем введения ограничений на критерии и решения обратной задачи (определения оптимальных режимов тушения) в ограниченном пространстве критериев. Исходя из полученных при

моделировании значений критериев, на них наложены ограничения:

- время движения пены в трубопроводе – до 2 секунд;
- время подъема пены в резервуаре – до 15 секунд;
- время растекания пены по поверхности – до 55 секунд.

Решена обратная задача – выбраны такие значения параметров, при которых будут выполнены требования ко всем критериям одновременно. Вычислительным экспериментом установлено, что необходимо поддерживать значения управляемых параметров следующими: плотность пены – 237,8 кг/м³, то есть кратность 4,2 (допуск на параметр 3,7...4,6); расход пены 20,18 л/с (допуск на параметр 18,5...21,3 л/с); оптимальная толщина слоя пены на поверхности нефтепродукта для полного прекращения горения 54 мм (допуск на параметр 41...62 мм).

Данные значения параметров обеспечивают минимальное время тушения с вероятностью 99,9 % при учете разброса остальных параметров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Устройство оперативной врезки интегрированное: полезная модель 8559 Республика Беларусь: МПК 7 А 62С 31/00 / В.К. Емельянов, В.М. Карач, О.В. Черневич, О.Д. Навроцкий, С.М. Малащенко; дата публ.: 23.11.2011.
2. Малащенко, С.М. Устройство врезки в продуктопровод для подачи воздушно-механической огнетушащей пены в горящий резервуар / С.М. Малащенко, О.О. Смиловенко, В.К. Емельянов, О.В. Черневич // Чрезвычайные ситуации: предупреждение и ликвидация. – 2012. – № 2 (32). – С. 148–156.
3. Тушение пожаров нефти и нефтепродуктов / А.Ф. Шараварников [и др.]. – М. : Издательство Пожнаука, 2005. – 448 с.

4. Малашенко, С.М. Математическая модель движения пены при подслоном тушении нефтепродуктов / С.М. Малашенко, О.О. Смиловенко // Современные инструментальные системы, информационные технологии и инновации : сб. тр. XII междунар. науч.-техн. конф., Курск, 19-20 марта 2015 г. / Юго-Западный государственный университет ; редкол.: С.Г. Емельянов [и др.]. – Курск, 2015. – С. 27-31.

ОСОБЕННОСТИ ВСКРЫТИЯ ОСТЕКЛЕНИЯ ПАССАЖИРСКИХ ВАГОНОВ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ НА МЕСТЕ ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ

Миневич Д.Н.

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

ВВЕДЕНИЕ

В соответствии с Законом Республики Беларусь от 22.06.2001 №39-З «Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателя» поисково-спасательные работы относятся к виду аварийно-спасательных работ (статья 4) и на основании статьи 6 данного Закона проведение аварийно-спасательных работ является основной задачей аварийно-спасательных служб. К проведению мероприятий привлекаются специализированные службы МЧС Республики Беларусь [1].

Одной из задач спасателей-пожарных является спасение пострадавших из пассажирских вагонов железнодорожного транспорта. Рассмотрим существующие пути и способы проникновения в вагон, а так же способы спасания пассажиров из вагонов работниками МЧС.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Пути спасания пассажиров:

1. Через дверные проемы – самостоятельно до прибытия спасательных подразделений, а также с помощью участников спасательной операции.
2. Через оконные проемы – самостоятельно до прибытия спасательных подразделений, а также с помощью участников операции.
3. Через специально проделанные проемы – с помощью участников спасательной операции.
4. Через специально проделанные подкопы – с помощью участников спасательной операции.
5. После подъема вагона домкратами и кранами (лишь в случае крайней необходимости при условии отсутствия возможности применения других путей и способов) – с помощью участников спасательной операции.

При нарушении целостности вагонов и невозможности использования аварийных выходов одним из наиболее рациональных является способ входа в

вагон спасателей и спасания пассажиров через оконные проемы. Для этого необходимо проводить вскрытие остекления вагона.

Вскрытие остекления пассажирских вагонов

Остекление пассажирских вагонов, преимущественно, содержит закрепленную у каждого оконного проема в боковой стенке кузова вагона оконную раму и установленные в каждом оконном проеме несколько светопроницаемых пластин. В современных вагонах, а также после проведения ремонтных работ, в качестве светопроницаемых пластин может использоваться стекло марки «Триплекс». Защитное ударопрочное стекло может устанавливаться, как снаружи стеклопакета (внешнее защитное ударопрочное стекло), так и изнутри (оконный блок снабжен внутренним защитным ударопрочным стеклом). Однако, достаточно часто эксплуатационные службы железнодорожного транспорта, не имея всей номенклатуры стеклопакетов в запасе, вынуждены заменять стеклопакеты самодельными конструкциями из стекол, что приводит к изменению прочностных характеристик [2].

При вскрытии остекления имеется вероятность травмирования пассажиров осколками стекла.

Рассмотрим предлагаемый алгоритм вскрытия остекления вагонов с целью проникновения во внутреннее пространство купе.

С целью снижения вероятности нанесения пассажирам травм осколками разбитого остекления необходимо принять ряд мер, направленных на обеспечение безопасности.

Возможно два варианта развития события. Первый, когда внутренняя штора в купе открыта (имеется возможность визуального контроля обстановки в купе), и второй, когда затемняющая штора опущена и обстановка внутри купе остается неизвестной.

В случае визуального контроля необходимо:

1. Перед вскрытием остекления привлечь внимание пассажиров с целью доведения до них информации о необходимости занятия наиболее безопасного места, а также укрытия их от осколков защитными материалами (одеяла, матрасы, одежда).

2. В случае, когда затемняющая штора находится в исправном состоянии, необходимо, по возможности, объяснить пассажирам, чтобы они привели ее в закрытое положение, что снизит вероятность травмирования пассажиров осколками стекла.

3. Перед вскрытием доставить к месту боевой работы средства оказания медицинской помощи.

4. Распределить обязанности между группой спасателей (в т.ч. по оказанию помощи).

5. При наличии на месте ЧС медицинских работников и большой вероятности травмирования пассажиров принять меры по доставке к вагону (купе) медработников (до момента вскрытия) со средствами оказания помощи.

6. При невозможности оказания помощи провести разведку на предмет определения более безопасных входов (при отсутствии дефицита времени и опасных факторов ЧС на данном участке).

7. После вскрытия остекления осуществить локализацию осколков подручными средствами, провести первичный осмотр пострадавших.

8. Принять решение на способ спасания пострадавших.

В случае, когда затемняющая штора в купе опущена, визуальный контроль невозможен. Однако, факт закрытой шторы может быть полезен для спасателей, т.к. при вскрытии стеклопакета осколки стекла не будут разлетаться по всему объему купе, а останутся на поверхности материала шторы, что значительно снизит вероятность получения резаных ран пассажирами.

При вскрытии внутренней нитки остекления с целью определения типа стекла необходимо осторожно наносить первые удары пожарным топором либо приспособлением для вскрытия оконных проемов. В случае, если стекло окажется в исполнении «Триплекс», необходимо определить, в какой стороне купе находятся пострадавшие, и, исходя из этой информации выбрать «Ось раскрытия» вскрываемого остекления (рис.).

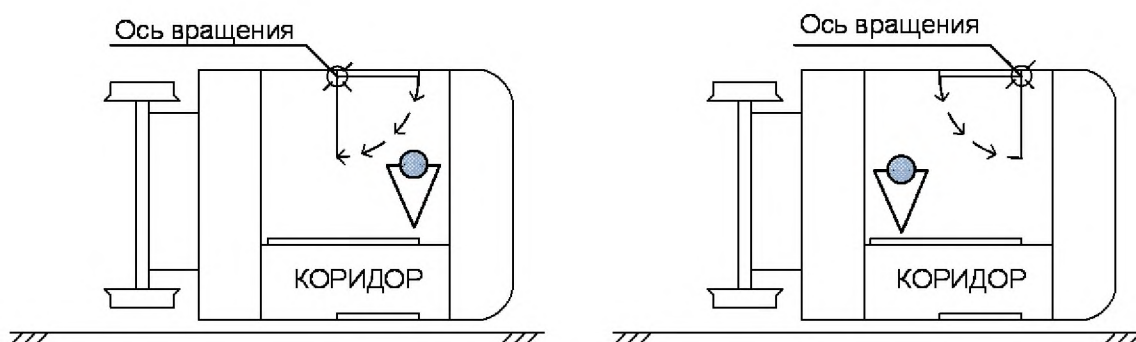


Рисунок 1 – Выбор стороны раскрытия стекла

После проникновения спасательной группы в объем купе стекло при необходимости удаляется.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рассмотрены пути и способы спасания пассажиров из железнодорожных вагонов, особенности исполнения остекления, предложены алгоритмы вскрытия оконных проемов при различных вариантах развития событий на месте чрезвычайной ситуации.

Реализация указанных предложений существенно повысит эффективность работы спасательных подразделений и снизит вероятность получения пострадавшими дополнительных травм к уже полученным. Можно ожидать и уменьшения времени ликвидации последствий чрезвычайной ситуации (инцидента).

ЛИТЕРАТУРА

1. Закон Республики Беларусь от 22.06.2001 №39-З «Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателя».

2. Оконный блок железнодорожного вагона: пат. 2437787 Российская Федерация, МПК В 61 D 25/00 / В.Н. Фомин, Н.В. Фомин, Л.В. Дёмин, В.С. Фетисов, С.В. Палкин; заявл. 13.05.2010; опубл. 27.12.2011 // Официальный бюл. / Федер. институт промышл. собственности. – 2011. – № 36. – С.1.

РАЗБОР ОБРУШЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОДЪЕМНОГО УСТРОЙСТВА

Олесиук Н.М., Лосик С.А., Смиловенко О.О.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

Технологии строительства развиваются быстро, что позволяет возводить различные здания и сооружения большой высоты. Однако в качестве негативного момента можно отметить сложность в тушении таких зданий, а так же гораздо более высокие требования к конструкции и по эвакуации людей при чрезвычайной ситуации.

Крупные пожары, нарушение правил эксплуатации, ошибки в проектировании зданий и сооружений зачастую приводят к обрушениям стен, кровли, перекрытий. Но, кроме того, под обломками могут оказаться и люди, которым необходимо оказание медицинской помощи, что требует скорейшего обнаружения пострадавшего. Поэтому задача разбора завалов при обрушении сводится не только к разбору обрушившихся частей здания, но и к проведению работ в кратчайшие сроки. Эта работа усложняется тем, что большинство фрагментов связаны между собой арматурой, имеют неправильную форму, а также находятся в труднодоступных для техники местах.

Существуют определенные способы и технологии деблокирования пострадавших из завалов. Пострадавшие деблокируются путем разборки завала сверху, сплошной горизонтальной разборкой, либо устройством лаза в завале.

Технология деблокирования пострадавших путем разборки завала сверху применяется при нахождении пострадавших на небольшой глубине от поверхности завала, на некотором удалении от его края.

Технология деблокирования пострадавших из завала путем сплошной горизонтальной разборки применяется при нахождении пострадавших на значительной глубине от поверхности завала и отсутствии в завале полостей, позволяющих деблокировать пострадавших путем их расширения или проделывания лаза в обломке завала.

Для проведения работ по разбору завалов и обрушений должны можно применять специальное подъемное устройство, которое может выполнять следующие задачи:

- ограничение произвольное перемещение плит, обломков, перекрытий и других обломков завала в горизонтальной плоскости при его разборке путем фиксации в 2-х плоскостях;

- обеспечение принципа работы устройства, позволяющий перемещать предметы любой формы и из различных материалов;
- обеспечение приведения устройства в рабочее положение за кратчайший промежуток времени;
- обеспечение закрепления устройства к обломку завала в кратчайшее время;
- исключение самопроизвольного отсоединения обломка завала от устройства, с помощью которого производится разбор завала или обрушения;
- закрепление устройства для подъема к обломку завала с любой доступной стороны.

Метод применения устройства достаточно прост. Для удаления обломка специальной фрезой сверлим отверстия определенного диаметра в любом удобном месте, пропускаем в отверстие устройство так, чтобы рабочие стержни оказались с обратной стороны обломка, открываем замки. После открытия замков пружина приводит устройство в рабочее положение, не имея доступа к рабочим стержням, которые в рабочем положении при зацеплении образуют жесткую конструкцию. Эта конструкция фиксирует поднимаемый обломок в двух плоскостях, не позволяя ему произвольно перемещаться.

Подъем и перемещение обломков завала и обрушения осуществляется за подъемную петлю, которая прикреплена к основному элементу, при помощи крана или любого другого грузоподъемного механизма.

Такой метод разбора позволит производить захват обломков завала из различных материалов и произвольной формы, имея ограниченный доступ, а также ограничить произвольные перемещения обломка завала, что уменьшит время разбора.

ЛИТЕРАТУРА

1. Астапов В.П. В зоне огня / В.П. Астапов – 2-е изд., доп. – Минск : Право и экономика, 2016. – 403с. : ил, – ISBN 978-985-552-560-9.
2. Поисково-спасательный отряд «Экстремум»: способы и технологии ведения аварийно-спасательных и других неотложных работ. Режимдоступа: <http://www.extremum.spb.ru/data1/extremum/ex.nsf/pagespf/50F616DE192A48C7C32578690073C28B>. Дата доступа: 13.12.2016.
3. Портал научной литературы [Электронный ресурс]: внезапное обрушение здания. Режим доступа: <http://scibook.net/jiznedeyatelnosti-bjd-bezopasnost/vnezapnoe-obrushenie-zdaniya-17921.html>. Дата доступа: 13.12.2016.

СХЕМЫ ПОДАЧИ ВОДЫ ПРИ ТУШЕНИИ ВНУТРЕННИХ ПОЖАРОВ

Пармон В.В., Стриганова М.Ю., Волчек Я.С., Олихвер В.А., Морозов А.А.

При использовании комбинированных пожарных стволов для тушения внутренних пожарах используют несколько схем подачи воды [1].

Если горение не сопровождается выделением большого количества газов, то используют сплошную струю огнетушащего вещества, направляемую в очаг горения (рисунок 1). Таким образом, ущерб имуществу в помещении будет минимален.

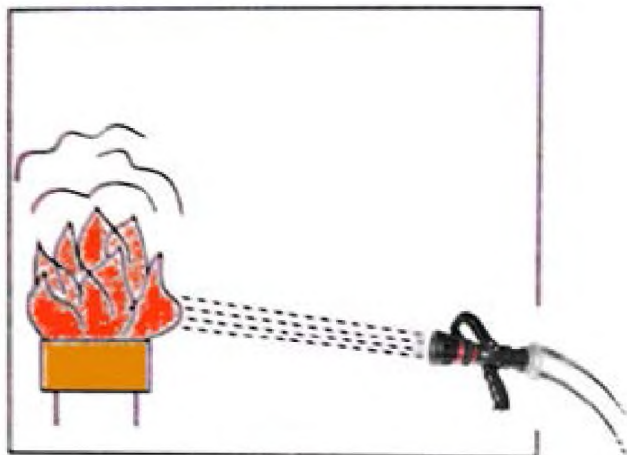


Рисунок 1 – Прямая сплошная струя

Горение газовой смеси под потолком можно прекратить струей с углом распыления 45° (рисунок 2). Этим предотвращается распространение газовой смеси в другие помещения и одновременно снижается температура.

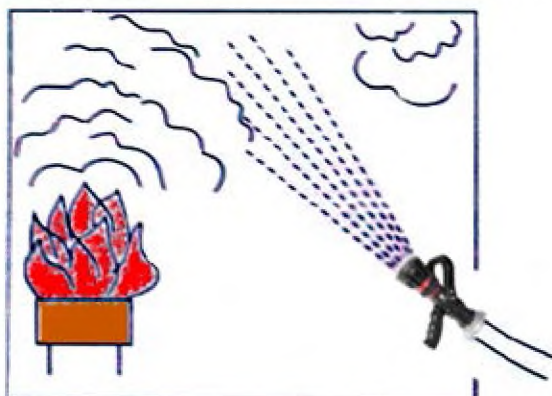


Рисунок 2 – Струя с углом распыления 45°

Струя с углом распыления 60° (рисунок 3) дает хороший эффект при разбавлении взрывоопасной газовой смеси в помещении. При этом необходимо делать стволом круговые движения.

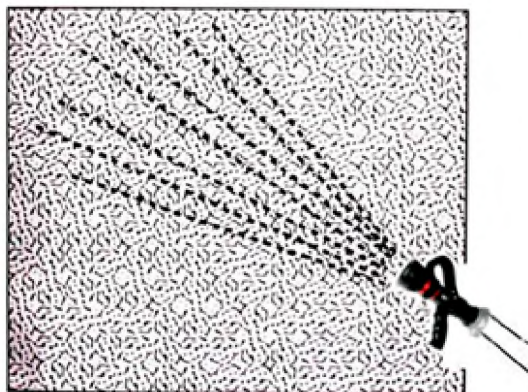


Рисунок 3 – Струя с углом распыления 60°

Для тушения развившегося пожара в помещении целесообразно использовать угол распыления струи 120° (рисунок 4). Такая струя защищает пожарного от высокой температуры и снижает приток кислорода.

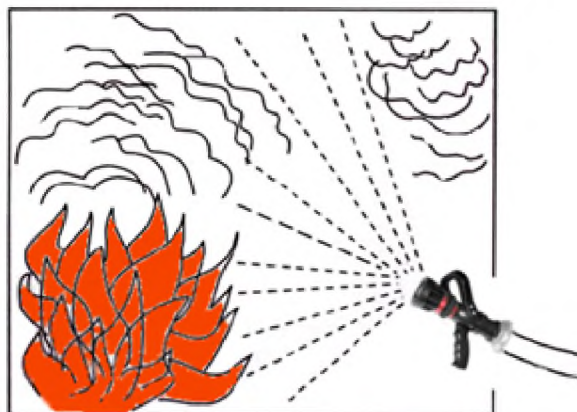


Рисунок 4 – Струя с углом распыления 120°

ЛИТЕРАТУРА

1. Подгрушный, А.В. Методические указания к решению тактических задач по теме «Основы построения схем подачи огнетушащих средств к месту пожара» /А.В. Подгрушный и др.//–М.:Академия ГПС МЧС России, 2005. – 71 с.
2. Grimwood, Paul. Flashover & nozzle techniques. Destelbergen : Crisis & Emergency Management Centre, 2002.

ОСОБЕННОСТИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ В ЗДАНИЯХ

Пармон В.В., Стриганова М.Ю., Волчек Я.С., Олихвер В.А., Морозов А.А.

Здания представляют собой сооружения, состоящие из одного или нескольких помещений различного назначения, которые условно можно разделить на две группы по величине коэффициента условий газообмена K_r при развитии пожара (таблица 1). Под коэффициентом K_r понимают отношение площади отверстий в ограждающих конструкциях помещения к площади пола [1].

Таблица 1 – Классификация помещений

Группа помещений	K_r	Наименование помещений при их высоте, м	
		$h \leq 6$	$h > 6$
I	$\leq 0,15$	Подвалы гражданских зданий, этажи холодильников, некоторые материальные склады, подвальные помещения некоторых промышленных зданий и т.п.	Шахты подъемников, силосные отделения элеваторов, помещения блокированных зданий без естественного освещения, сцена театра при закрытом порталном проеме, подвалы промышленных зданий

Группа помещений	K_r	Наименование помещений при их высоте, м	
		$h \leq 6$	$h > 6$
II	$>0,15$	Помещения жилых зданий, школ, больниц, детских учреждений, административно-хозяйственных зданий, помещения государственных учреждений, бытовые помещения, помещения некоторых этажей промышленных предприятий (например текстильных фабрик), чердачные помещения промышленных зданий	Машинные и технологические залы промышленных предприятий, зрительные залы театров при открытом порталном проеме, лестничные клетки помещения этажей промышленных зданий ангаров, вокзалов, дворцов культуры и т.д.

При тушении пожаров в помещениях первой группы для прекращения горения могут быть использованы все огнетушащие вещества (вода, пена, негорючие пары и газы и т.д.). Прекращение горения в объеме помещений этой группы осуществляется подачей огнетушащих веществ на горящие поверхности введением негорючих паров и газов или заполнением помещений водой и пеной.

При тушении пожаров в помещениях второй группы в основном используются вода и пена. Негорючие пары и газы не могут быть применены потому, что помещения этой группы могут быть большими по объему (более 500 м^3) и иметь значительный коэффициент утечки.

Степень возможности применения тех или иных огнетушащих веществ при тушении пожаров в помещениях определяются не только тем, что они, с точки зрения физико-химической сущности, могут создавать условия для прекращения горения, но и технико-экономическими и тактическими показателями.

Практика тушения пожаров показывает, что с точки зрения технико-экономических и тактических показателей наиболее эффективными огнетушащими веществами в помещениях первой и второй группы являются вода и воздушно-механическая пена [2, 3].

Для тушения пожаров в помещениях могут быть использованы ручные и лафетные пожарные стволы. В помещениях второй группы при их высоте до 6 м (например, в этажах помещений) целесообразно применять стволы с расходами до 5 л/с с дальностью подачи огнетушащего вещества до 30 м. Это объясняется тем, что относительно небольшие размеры помещений ограничивают маневренность действий струй. Ствол с малыми расходами, как известно, является наиболее маневренным, поэтому коэффициент использования воды, подаваемой данными стволами для создания условий прекращения горения, будет наивысшим.

В помещениях первой и второй группы высотой более 6 м целесообразно применять стволы с расходами более 5 л/с и дальностью подачи огнетушащего вещества более 30 м, а также лафетные стволы. В помещениях первой группы высотой до 6 м не рекомендуется применять стволы с расходами до 5 л/с

потому, что в этих помещениях площадь пожара может быть весьма значительной, и целесообразнее использовать более мощные стволы, имеющие большую длину струи.

Не исключена возможность применения стволов с расходами до 5 л/с во всех помещениях при условии, что прибывшие подразделения застанут пожар в первой фазе его развития (небольшая площадь пожара).

При осуществлении защитных действий в процессе тушения пожаров в помещениях используются, как правило, стволы с расходом до 5 л/с.

ЛИТЕРАТУРА

1. Терещнев, В.В. Пожарная тактика/ В.В.Терещнев, А.В. Подгруппный // – М.:Академии ГПС МЧС России. – 2007,–75 с.
2. Корольченко, А.Я. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения // Корольченко А.Я., Корольченко Д.А. // – М.: АСС «Пожнаука». – 2004 –т. 1. –713 с.
3. Корольченко, А.Я. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения // Корольченко А.Я., Корольченко Д.А. // – М.: АСС «Пожнаука». – 2004 –т. 2. –774 с.

ОСОБЕННОСТИ СОВРЕМЕННОГО СРЕДСТВА ПОЖАРОТУШЕНИЯ NOVEC 1230

Пархомик В.В., Жуков А.С.

Гомельский филиал Университета гражданской защиты МЧС Беларуси

Современные технологии никогда не стоят на месте, и такая сфера, как защита от пожаров также пополняется новой специализированной техникой и средствами пожаротушения, отвечающие последним разработкам.

В последнее время довольно большое количество научная деятельность посвящена разработке «умной» технике и веществам, которые позволяют сэкономить время и человеческие силы, а также повысить эффективность борьбы с пожаром.

Британские ученые реализовали инновационный подход к обеспечению противопожарной безопасности, разработав эффективное и экологически чистое огнетушащее вещество Novec 1230. Вещество является противопожарным агентом нового поколения, позволяющим существенно повысить безопасность систем автоматического пожаротушения и минимизировать ущерб от возгорания. Новую жидкость называли «сухая вода».

Сухая вода, формула которой $\text{CF}_3\text{CF}_2\text{C}(\text{O})\text{CF}(\text{CF}_3)_2$, имеет два общих с обычной водой свойства. Оба вещества не обладают ни вкусом, ни запахом. У простой воды в качестве окислителя выступает кислород. Окислителем в данном веществе является фтор.

Интересно сравнить физические свойства воды и Novec 1230. Их

температуры кипения — 100 и 49 градусов Цельсия соответственно. Температура замерзания — ноль и минус 108 градусов. Давление насыщенного пара при 25 градусах Цельсия — 3,2 и 40,4 килопаскаля у воды и сухой воды соответственно. Теплота парообразования — 2442 килоджоулей на килограмм у воды, и всего 95 у нового вещества.

Секрет его в том, что оно не содержит атомы водорода и поэтому не имеет водородных химических связей. Эта жидкость является соединением углерода, фтора и кислорода, но с важной особенностью – она высыхает в 50 раз быстрее.

На практике это означает, что если опустить в нее мобильный телефон (планшет, включенный в розетку монитор), он будет спокойно работать. Лист бумаги, помещенный в эту воду, не намокнет, а чернила – не расплывутся. Сахар и соль в этой «воде» не растворяются. Сделать чай или кофе на ней тоже не получится.

Благодаря таким свойствам ее используют при тушении пожаров в музеях и галереях, ведь шедевры искусства не портятся от тушения «сухой водой». Она настолько хорошо тушит пожары, что даже спичка, поднесенная близко к такой воде, тухнет. Кроме того, такая вода не проводит электричество.

Сухая вода была создана для систем автоматического пожаротушения. Те, кто хотя бы раз сталкивался с последствиями тушения даже небольшого возгорания, обязательно оценят преимущества сухой воды.

ЛИТЕРАТУРА

1. С. Луянен, Сухая вода. /Пер. с англ. Под ред. В.И. Селезнева – СПб.: Научные основы и технологии, 2011. – 462 с.

2. Р.Д. Маер, М. Шиллер, Добавки к растворам. Справочник/ Пер.англ. 6-го изд. Под ред. В.Б. Узденского, А.О. Григорова – СПб.: ЦОП «Профессия», 2011. – 946 с.

ВНЕДРЕНИЕ НОВЫХ МАТЕРИАЛОВ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРОВЕДЕНИЯ ДЕМЕРКУРИЗАЦИОННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

Подобед Д.Л., Король А.Ф.

Гомельский филиал Университета гражданской защиты МЧС Беларуси

Статистика выездов подразделений службы химической и радиационной защиты Республики Беларусь показывает, что подавляющее их большинство так или иначе связано с бытовыми случаями разгерметизации ртутных термометров. Запретительные меры по реализации и замене их на безртутные аналоги в сети аптек и аптечных пунктов безусловно дают свои результаты, однако свой основной результирующий по масштабам вклад они покажут еще не скоро. Запасов ртутьсодержащих приборов у населения, со слов специалистов, хватит надолго. Вместе с тем, проблема продолжает оставаться

назойливо актуальной ввиду значительных затрат на выезд и проведение демеркуризационных работ, а также в связи с размерами потенциального ущерба здоровью населения от длительного воздействия паров ртути. Существующие общепринятые методики демеркуризации (универсальная технология и технология демеркуризации поверхностей комбинированным способом), по отзывам специалистов, дорогостоящие и трудоемкие.

Коллективом работников кафедры «Оперативно-тактическая деятельность и техника» Гомельского филиала Университета гражданской защиты МЧС Беларуси совместно с работниками службы химической и радиационной защиты пожарного аварийно-спасательного отряда учреждения «Гомельское областное управление МЧС Республики Беларусь» ведутся исследовательские работы по изучению возможности применения новых материалов и технологий для сбора ртути с поверхностей в быту. При этом такими материалами выступает обычная пена для бритья, наносимая на поверхность с ртутью. После нанесения полученную смесь выдерживают некоторое короткое время и убирают механическим способом в герметичную емкость. Замеры концентраций паров ртути по результатам проведенных манипуляций не показали превышений предельно-допустимых концентраций, а концентрация была снижена в результате эксперимента примерно в 1000 раз. Описанные мероприятия проводились с соблюдением всех правил безопасности при выполнении демеркуризационных работ.

Таким образом, используя эффективную совместную работу должностных лиц оперативно-тактического блока и современные разработки в области науки, можно получать обоюдно выгодные результаты.

ЛИТЕРАТУРА

1. Астапов В.П., Баринголец Б.С., Тищенко В.Г., Шишканов М.М., Врублевский А.В. Демеркуризационные работы. Учебное пособие. - Мн.: Право и экономика, 2001.

2. Аварийно-спасательные и другие неотложные работы: Основы организации и технологии ведения АСДНР с участием нештатных аварийно-спасательных формирований / под общ. ред. В.Я. Перовошикова. – М.: Институт риска и безопасности, 2006.

ТУШЕНИЕ ПОЖАРА В УСЛОВИЯХ ВОЗМОЖНОГО ВЗРЫВА ГАЗОВЫХ БАЛЛОНОВ

Потапенко С.В.

Гомельский филиал Университета гражданской защиты МЧС Беларуси

Являясь одним из самых экологически чистых и дешевых видов топлива, природный газ, между тем – источник повышенной опасности, требующий постоянной осторожности и предельной «обходительности», не прощающий беспечности и халатности.

Наиболее характерными видами аварий и травм в жилых домах являются пожары, отравления угарным газом, взрывы от утечки газа.

Газ требует четкого выполнения правил пользования, несоблюдение которых может повлечь возникновение серьезной опасности для себя и рядом живущих.

Смертельная опасность от газового баллона особенно увеличивается в зимнее время при низкой температуре окружающего воздуха. И дело здесь не только в том, что в ходу у населения большое количество старых, изношенных и не прошедших необходимое освидетельствование газовых баллонов (его необходимо делать 1 раз в 2 года). Подчас заправка бытового газового баллона осуществляется гражданами на автогазозаправочных станциях, не имеющих специального оборудования для таких видов работ и предназначенных для заправки газобаллонного оборудования автомобилей. В результате отсутствия контроля, заправка баллона может быть осуществлена в объеме, превышающем 85% от его объема, что запрещено. Согласитесь, без голубого топлива сегодня немыслима наша жизнь. Газ не только обеспечивает бесперебойную работу промышленных предприятий, но и приносит тепло и комфорт в наши дома.

Трагические события последних лет, связанные с взрывом бытового газа в ряде городов, заставил по-новому взглянуть на проблему безопасности при пользовании баллонами высокого давления, содержащими различные газы. Умение грамотно обращаться с ними в значительной степени снизит риск и позволит избежать жертв и разрушений. В повседневной жизни нам часто приходится сталкиваться с различными емкостями и сосудами, находящимися и работающими под давлением. Они в обилии имеются на промышленных предприятиях, транспорте и быту. В промышленности – это газгольдеры, которые представляют собой специальные резервуары для хранения газа. В технологических линиях и установках зачастую используются ресиверы – емкости, в которых поддерживается определенное давление в соответствии с требованиями технологии.

Обращаться с баллонами необходимо очень осторожно, точно соблюдая установленные на этот счет правила. Падение сосудов с газами, воздействие на них высокой температуры и т.д. могут привести к взрыву со всеми вытекающими отсюда последствиями. Причем надо иметь в виду, что в емкостях может транспортироваться ядовитый газ. Его утечка или взрыв баллона могут вызвать отравление людей пагубно повлиять на окружающую среду. Опасны также емкости, в которых хранятся горючие газы.

Чтобы исключить возможность каких-либо инцидентов или взрывов сосудов, находящихся под давлением, установлены соответствующие меры безопасности при их эксплуатации.

Может случиться так, что в месте утечки газа около вентиля возник факел. Тогда следует удалить от него на безопасное расстояние, не рисковать и дать возможность газу выгореть до конца. Если же это произошло в квартире или на даче, то попытайтесь ликвидировать огонь, набросив на горящий баллон мокрое одеяло, пальто и т.п. или плотно укутав его, чтобы ограничить доступ воздуха. Когда горение ликвидировано, баллон, из которого вытекает газ, надо удалить из помещения в безопасное место.

ЛИТЕРАТУРА

1. Боевой устав органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь по организации тушения пожаров: Приказ Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 3 января 2012 г. №1 – Минск, 2012. – 97 с.
2. Повзик, Я.С. Пожарная тактика / Я.С. Повзик. – Москва: ЗАО «Спецтехника», 2004. – 414 с.
3. Терещнев, В.В. Справочник руководителя тушения пожара. Тактические возможности пожарных подразделений / В.В. Терещнев. – Москва: «Пожкнига», 2004. – 253 с.

ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПОЛИСПАСТОВ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ

Пыханов В.В.

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

Важнейшим техническим приемом, применяемым при проведении аварийно-спасательных работ на высоте, является сборка полиспаста. Владение этим навыком является обязательным для всех спасателей, использующих альпинистское снаряжение. Полиспастные системы применяются при транспортировке пострадавших, перемещении грузов, организации навесных переправ и во многих других случаях.

В имеющейся литературе по альпинистской и спасательной тематике мало внимания уделяется последовательному и понятному объяснению принципов работы полиспастных систем и методики работы с ними. Как правило, информация неполная, излагается слишком поверхностно и базируется на применении устаревшего снаряжения без учета новейшей альпинистской техники. Вопросам безопасного применения веревок, блоков, фиксирующих устройств так же не уделяется достаточного внимания.

В результате систематизации накопленного в ходе проведения практических занятий опыта по подготовке спасателей к работе на высоте, результатов изучения специальной литературы можно предложить следующие меры безопасности при проведении высотных спасательных работ с использованием полиспастов:

- грузоподъемность блоков и полиспастов должна быть указана в паспорте завода-изготовителя, на клейме на обойме блока;
- ролики блоков должны свободно проворачиваться в обоих направлениях под статической нагрузкой 2 кН;
- при выборе блока необходимо проверять соответствие размеров ручья ролика диаметру каната. Диаметр ручья ролика должен быть больше диаметра каната не менее чем на 1 мм;

- канат должен касаться только основания ручья и не должен касаться краев ручья;
- отверстие для карабина в щечках блока должно быть достаточно большими, чтобы в него свободно проходил стержень диаметром 12 мм;
- подвижный и неподвижный блоки должны быть параллельными, для предупреждения соскальзывания каната с блоков;
- тяговый конец каната должен быть направлен так, чтобы он не вывертывал блока полиспаста и не вызывал его перекоса;
- отклоняющие блоки располагать необходимо так, чтобы проходящий через них тяговый конец каната не имел косога набегания на блок полиспаста, что может вызвать его соскальзывание;
- перед каждым применением состояние блоков и полиспастов проверять внешним осмотром;
- обязательно применять фиксирующие устройства (узлы или зажимы) для предотвращения потери контроля над веревкой;
- ограничивать количество человек, работающих на полиспасте. Фактор тяги – число, полученное от умножения кратности полиспаста на количество тянущих канат – не должен быть больше 18;
- для облегчения вытаскивания следует так организовывать полиспаст, чтобы тянуть по направлению силы тяжести;
- эффективность первого ролика (от тянущих) на общую эффективность полиспаста наибольшая, поэтому на выходе веревки из полиспаста необходимо ставить блок с наибольшим КПД.

Особого внимания требует вопрос применения грузовых и фиксирующих устройств в так называемых коротких полиспастах, когда для его организации используется или отдельная веревка или конец самой грузовой веревки. Для этих целей стандартами для профессиональных спасательных подразделений, принятыми в Канаде и США, предписано применять только схватывающие узлы Прусика в три оборота из репшура диаметром 8 мм в комбинации со специальными роликами. Зажимы допускается использовать только общего назначения типа Rescucender фирмы Petzl. Категорически запрещены для штатного использования в полиспастах так называемые персональные зажимы. К ним относятся зажимы типа Ascension Petzl, жюмар и их аналоги, а также другие модели с агрессивными кулачками типа Petzl Basic и Croll. Агрессивные кулачки отличаются наличием острых зубчиков, улучшающих работу зажима на замерзшей, обледенелой или грязной веревке. В то же время, руководствами по применению этих зажимов допускается их использование в полиспастах в качестве неосновного зажима, то есть в качестве фиксирующего.

В заключение необходимо отметить, что работа с полиспастами является технически наиболее сложным мероприятием и требует особого внимания, знания порядка и правил применения альпинистского снаряжения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Справочник спасателя : в 12 кн. – М. : ВНИИ ГОЧС, 2002. – Кн. 12 : Высотные аварийно-спасательные работы на гражданских и промышленных объектах. – 160 с.

2. Мартынов, А. И. Промальп / А. И. Мартынов. – М. : СпортАкадемПресс, 2001. – 216 с.

3. Кузнецов, В.С. Учебное пособие по освоению навыков выполнения высотно-верхолазных работ в безопасном пространстве с применением специальной оснастки и страховочных средств / В.С. Кузнецов. – Симферополь, Таврия, 2005. – 384 с.

ОСОБЕННОСТИ СПАСЕНИЯ ПОСТРАДАВШЕГО ИЗ КОЛОДЦА, АЛГОРИТМ ДЕЙСТВИЙ

Садовский С.Н., Пыханов В.В.

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

Колодец – гидротехническое сооружение для добывания грунтовых вод, обычно представляющее собой вертикальное углубление с укрепленными стенками и механизм подъема воды на поверхность.

Смотровой колодец – подземное сооружение на водопроводных, канализационных, тепловых, газовых и прочих сетях для их обслуживания.

В нашей повседневной жизни данные сооружения встречаются довольно часто и их можно встретить во всех населенных пунктах, а без смотровых колодцев не возможны ни одни городские коммуникации.

Зачастую, вследствие бесхозяйственности и ветхости, колодцы представляют большую опасность для окружающих: в них по незнанию может попасть человек, получить травму и не иметь возможности самостоятельно выбраться.

Сложность и особенность работ по спасению пострадавшего из колодца обуславливается следующими факторами:

- технические характеристики колодцев – недостаточно пространства для работы спасателей; большая глубина колодцев;
- низкие или высокие температуры;
- высокая влажность или зачастую полное подтопление колодцев;
- плохая видимость;
- скопление в колодцах ядовитых отравляющих и взрывоопасных веществ;
- необходимость для спасательных работ специального оборудования и снаряжения;
- усугубляющая психологическая нагрузка на пострадавшего;
- как правило, неудовлетворительная мобильная связь для вызова помощи, а также взаимосвязь между потерпевшим и спасателями и между самими спасателями;
- для спасательных работ необходимо отделение минимум из трех человек с использованием средств индивидуальной защиты органов дыхания (далее – СИЗОД);

- строгое соблюдение техники безопасности при работе в СИЗОД, во взрывоопасной среде, при работах на высоте, соблюдение правил электротехнической безопасности.

Рассмотрим алгоритм действия отделения из трех человек, прибывшего для спасения человека, упавшего в смотровой колодец и не имеющего возможности самостоятельно выбраться из него:

командир отделения устанавливает голосовую связь с пострадавшим, уточняет характер травм, блокирован он или нет;

командир отделения успокаивает пострадавшего, и предупреждает, что будет спускаться к нему, просит отодвинуться к краю колодца;

командир отделения, взяв с собой средства освещения, связи, дополнительный изолирующий противогаз (далее – ИП) для пострадавшего, спасательную систему, включается в ИП и спускается к пострадавшему;

командир отделения включает пострадавшего в дыхательный аппарат, надевает на него спасательную систему, подводит (подносит) к месту подъема;

спасатель №1 и спасатель №2 закрепляют две веревки, спускают на одной веревке петлю с блоком и карабином для подъема пострадавшего и два конца второй веревки через блок для страховки;

командир отделения расправляет спущенные веревки и закрепляет их на пострадавшем, подает команду наверх о готовности к подъему пострадавшего;

спасатель №1 и спасатель №2 приступают к подъему пострадавшего подтягиванием основной веревки;

командир отделения одновременно подтягивает страховочную веревку (при транспортировке вдоль стены страховку навешивают так, чтобы она служила и оттяжкой);

спасатель №1 и спасатель №2 принимают пострадавшего, отстегивают веревки и спасательную систему, размещают в безопасном месте, снимают ИП, оказывают первую медицинскую помощь или передают пострадавшего скорой медицинской помощи;

командир отделения осуществляет страховку до тех пор, пока сверху не поступит сообщение о том, что пострадавший находится в безопасном месте;

командир отделения поднимается наверх, передает необходимую информацию на ЦОУ.

Действия спасателей всегда связаны с риском для жизни и требуют сложных грамотных действий в любой ситуации. Их алгоритм не всегда одинаков и может изменяться в зависимости от обстановки. Он корректируется руководителем спасательной операции, но без специального обучения, тренировок и обеспечения специальным спасательным оборудованием, снаряжением спасатели не смогут быстро и квалифицированно оказать помощь, спасти жизнь человеку.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кузнецов, В.С. Учебное пособие по освоению навыков выполнения высотно-верхолазных работ в безопасном пространстве с применением специальной оснастки и страховочных средств / В.С. Кузнецов. – Симферополь : Таврия, 2005. – 384 с.

2. Справочник спасателя : в 12 кн. – М. : ВНИИГОЧС, 2002. – Кн. 12 : Высотные аварийно-спасательные работы на гражданских и промышленных объектах. – 160 с.

ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ СПАСАТЕЛЕЙ-ПОЖАРНЫХ В ИНОСТРАННЫХ ГОСУДАРСТВАХ (ОБЗОР ОСНОВНЫХ СПОСОБОВ И СРЕДСТВ ПОДГОТОВКИ)

Савчук А.Г., Маркач И.И., Ягелло А.В.

Университет гражданской защиты МЧС Республики Беларусь

Проанализировав ряд научно-методической литературы, включая патентный обзор отечественных и иностранных источников, пришли к выводу, что при осуществлении подготовки спасателей-пожарных в странах ближнего и дальнего зарубежья особое значение уделяется повышению уровня профессионально-прикладной физической и психологической подготовки. При этом основная часть тренировочных занятий осуществляется при использовании различных тренажерных комплексов, создающих обстановку, приближенную к условиям работы на пожаре или другой ЧС.

Как в Соединенных Штатах Америки, так во многих странах Европы для подготовки пожарных используют крытый тренировочный комплекс, который включает в себя лекционные залы, классы и три современных симулятора пожара: «дом в поле», «горящее здание» и «метро». Главным плюсом данного комплекса является то, что он позволяет предусмотреть элементы внезапности и опасности. Однако, несмотря на ряд положительных моментов, использование комплекса не способствует развитию таких физических качеств как выносливость и сила.

В России одним из средств профессиональной подготовки пожарных и спасателей является теплодымокамера «ПТС Грот». Данный комплекс предназначен для практической подготовки газодымозащитников к работе в непригодной для дыхания среде с применением средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения или без них в условиях, имитирующих обстановку на пожаре или при возникновении другой ЧС. Недостатком теплодымокамеры «ПТС Грот» является отсутствие эффекта неожиданности, что не способствует обучению спасателя умению самостоятельно принимать решения в разных ЧС в условиях, ограниченных во времени.

Для подготовки спасателей-пожарных в условиях приближенных к боевой обстановке в пожарных подразделениях Украины используется полоса психологической подготовки. Комплекс состоит из шести секций, на каждой из которых отрабатываются отдельные упражнения. Таким образом, происходит приближение среды тренировок к боевой. Недостатком полосы является отсутствие возможности формирования навыков работы с аварийно-

спасательным и альпинистским снаряжением и оборудованием при выполнении действий по подъему на высоту и самоспасанию; работе в среде непригодной для дыхания; поиску и эвакуации пострадавших при непосредственном воздействии опасных факторов пожара.

Научные сотрудники университета им. П.Ф. Лесгафта провели педагогический эксперимент, с целью разработки и научного обоснования средств ППФП студентов, обучающихся в гражданском вузе по специальностям «Пожарная безопасность» и «Защита в чрезвычайных ситуациях». Авторы подвергают анализу вариант распределения объема средств ППФП в многолетнем аспекте обучения студентов в вузе. По результатам исследования было определено, что для подготовки будущих спасателей необходимо выполнять следующие двигательные действия: переноска тяжестей, разборка обломков зданий, преодоление длительных расстояний с грузом, бег по ступенькам вверх и вниз, лазание по канату и веревкам на различную высоту, прыжки и приземление с высоты.

Анализируя учебно-тренировочный процесс по физической культуре курсантов Университета гражданской защиты МЧС Республики Беларусь, следует отметить, что условия работы, связанные с ликвидацией ЧС различного характера предъявляют высокие требования к уровню профессиональной подготовленности спасателей. Эффективность действия пожарного-спасателя напрямую зависит от наличия у него специальных знаний, степени формирования профессиональных качеств, умений и навыков. Методические особенности ППФП должны быть направлены не только на формирование физических качеств, но и на формирование прикладных психических качеств и личностных свойств.

ЛИТЕРАТУРА

1. Жигалова, М.Н. Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов, обучающихся по специальностям «Пожарная безопасность» и «Защита в чрезвычайных ситуациях» / М.Н. Жигалова, Н.Е. Калинина // Ученые записки ун-та им. П.Ф. Лесгафта. – 2010. – № 11 (69). – С. 31–35.
2. Полоса психологической подготовки спасателей : полезная модель 55081 Украина : МПК G09B 9/00, A62C 99/00 ; дата публ.: 30.06.2009.
3. Чумила, Е.А. Обоснование эффективности методики проведения занятий на многофункциональном тренажерном комплексе, моделирующем опасные факторы чрезвычайных ситуаций / Е.А. Чумила // Мир спорта. – 2014. – № 4. – С. 23–31.
4. Burn building for training firefighters : pat. US20080090214 A1 / Jerome F.D'Anneo ; publ. date: 17.04. 2008.

ОСОБЕННОСТИ ЗАБЛАГОВРЕМЕННОЙ ЛОКАЛИЗАЦИИ ТОРФЯНЫХ ПОЖАРОВ

Тимошков В.Ф., Оляха Н.М.

Гомельский филиал Университета гражданской защиты МЧС Беларуси

Показана возможность в предварительном планировании и проведении подготовительных мероприятий по локализации торфяных пожаров.

Организация ликвидации природных пожаров, на современном этапе, требует значительных затрат. Не редко в огне погибают люди, уничтожаются животные, повреждаются строения и технические средства, сельскохозяйственные посевы, леса и т.д. В Республике Беларусь чаще всего происходят лесные, торфяные и реже полевые (горят созревшие хлеба) пожары. Они возникают, как по вине человека, так и в результате самовозгорания от солнца или удара молнии. Статистика показывает, что 80% возгораний происходит по вине человека и только около 20%, по вине природы. Так, при жаркой погоде, где дождей не бывает 15-18 дней, лес становится сухим и в этом случае возможно самовозгорание. Самостоятельное возгорание торфа фиксируется в 5-ти случаях из 100.

Особенность торфяных пожаров заключается в устойчивости процесса горения, обусловленной малым рассеиванием тепла в атмосферу и отрицательным влагосодержанием. Торф может гореть в гетерогенной фазе и при этом около 50% выделяющегося тепла используется для подсушивания и нагревания пограничного слоя или подстилки. Торф может гореть, в любых направлениях, независимо от направления и силы ветра, а под почвенным горизонтом он горит и во время дождя и снегопада.

Тушение торфяных пожаров осуществляется с привлечением большого количества сил и средств МЧС, МО, аварийно-спасательных служб других министерств и ведомств. В качестве огнетушащего вещества, как правило, используется вода. Ее доставка к очагу пожара, методом подвоза, перекачки обусловлена значительными затратами. В условиях высокой температуры воздуха, использование открытых водоисточников, иногда вообще, не предоставляется возможным.

Локализацию торфяных пожаров, как правило, осуществляют следующими способами:

1. Оконтуриванием их канавами до минерального грунта, а при большой мощности торфа до воды в канаве, с шириной по низу, не менее 0,5 м.
2. Оконтуриванием с применением растворов огнегасящих составов.
3. Тушением их водой и растворами огнегасящих составов.

Эти мероприятия можно организовывать заблаговременно, с оконтуриванием торфоразработок «сухими каналами» до минерального грунта, шириной 0,5м - 1 м и заполнением их глинисто – песчаными почвами.

Более детальное изучение вопроса, по созданию «сухих каналов», для заблаговременной локализации торфяных пожаров, возможно покажет

перспективу их создания. При организации тушения природных пожаров и возгораний на торфопредприятиях, где оборудованы искусственные противопожарные подземные преграды (сухие каналы), возможно затраты (работа спасателей, технических средств, ГСМ), будут значительно сокращены.

При проектировании новых торфопеработок, в проекте на объект (раздел – техническая территория) возможно, предусматривать оборудование «сухих каналов».

ЛИТЕРАТУРА

1. Боевой Устав ОПЧС / Приказ от 01.03.2012 № 1 – С. 64-65.
2. Повзик, Я.С. Пожарная тактика / Я.С. Повзик – М.: Строизд. (Россия). – 2004. – С. 308-315.

ВИРТУАЛЬНЫЙ ТРЕНАЖЕР ДЛЯ ВЫРАБОТКИ ЦЕЛЕНАПРАВЛЕННЫХ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Тихонов М.М.¹, Кипкаева В.С.²

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси¹
Республиканский институт высшей школы²

Защита населения и территорий от чрезвычайных ситуаций ЧС природного и техногенного характера (ЧС) является одной из важнейших задач государственной политики Республики Беларусь в области национальной безопасности, обеспечения устойчивого развития страны. При ликвидации ЧС координирующим органом Государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций является комиссия по чрезвычайным ситуациям (КЧС). От того как организована ее работа, как обучены члены КЧС, как быстро и какое управленческое решение может принять руководитель комиссии во многом зависит ход и конечный результат ликвидации последствий ЧС, жизнь и здоровье большого количества людей.

Все методы принятия управленческих решений можно объединить в три группы: неформальные (эвристические) методы принятия решений, коллективные методы обсуждения и принятия решений, количественные методы принятия решений, в основе которых лежит научно-практический подход, предполагающий выбор оптимальных решений путем обработки (с помощью ЭВМ и ЭММ) больших массивов информации, создании виртуальной реальности [1].

Средства виртуальной реальности служат для создания с помощью компьютерной графики трехмерных сред, в которые человек может быть погружен и где он может реально взаимодействовать с трехмерными объектами, созданными компьютером [2]. В настоящее время они активно

используются в бизнес-приложениях, образовании для создания компьютерных тренажеров, виртуальных учебных пособий и лабораторий, ситуационных комнат, компьютерных играх [3].

Цель работы – разработка и создание обучающего программного обеспечения (виртуального тренажера), моделирующего работу КЧС, на основе технологий 3D моделирования.

Основной задачей обучающегося при использовании программного продукта является организация председателем КЧС проведения первоочередных неотложных мероприятий в результате сложившейся обстановки (аварии на химически опасном объекте, аварии на объекте ядерного топливного цикла, опасности биологического заражения) с отображением действий на векторной картографической модели (схематической) города и окрестностей в 3D/2D форматах.

Последовательность действий состоит из следующих этапов. С момента получения информации о происшедшей аварии обучающийся должен отработать весь комплекс мероприятий, включающий в себя организацию работы КЧС, принятие определенных управленческих решений каждым членом КЧС, согласно сложившейся обстановке и в рамках своих компетенций. При этом важна последовательность этих решений, время их принятия, т.к. развитие последствий аварии будет отображаться на учебной модели в реальном времени и в динамике со статистикой (погибших, пострадавших, здоровых). Программное обеспечение имеет три модуля: модуль редактора сценариев (создание определенных заданий с различной степенью сложности), модуль обучающегося (обучающий и контрольный режим) и модуль инструктора (контроль за выполнением заданий). В обучающем режиме модуля обучающегося пользователь имеет возможность использовать необходимые подсказки, при этом время принятия решений не ограничивается, что позволяет несколько раз принять решение и проверить его целенаправленность. В контрольном режиме принятие решений ограничивается заданным интервалом времени и недоступностью информационных источников.

Программное обеспечение позволяет в автоматическом режиме формировать статистические данные по результатам выполнения обучающимися поставленных заданий с представлением их в форме отчетов в виде количества (погибших, пострадавших, здоровых), что автоматизирует и облегчает контроль выполнения задания.

Разработка данного программного продукта позволяет выработать у обучающихся навыки принятия целенаправленных управленческих решений в условиях ЧС, повысить уровень работы членов КЧС, и, как следствие, снизить показатели гибели, травматизма и материального ущерба от чрезвычайных ситуаций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гапоненко, Т. В. Управленческие решения / Т.В. Гапоненко. – М.: Феникс, 2008. – 288 с.
2. Грибова, В.В. Разработка виртуального мира медицинского

компьютерного обучающего тренажера / В.В. Грибова, М.В. Петряева, Л.А. Федорищев // Дистанционное и виртуальное обучение. – 2011 – №9. – С. 31-39.

3. Грибова, В.В. Проект IASPaas – развиваемый комплекс для разработки, управления и использования интеллектуальных систем / В.В. Грибова [и др.] // Искусственный интеллект и принятие решений. – 2011 – №10. – С. 41-48.

БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИ ТУШЕНИИ ПОЖАРОВ С НАЛИЧИЕМ БЫТОВЫХ ГАЗОВЫХ БАЛЛОНОВ

Тумарович Ю.Г.

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

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

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

Пожары на объектах, связанных с обращением баллонов с газом под давлением, характеризуются возможностью проявления в различном сочетании следующих опасных сценариев: теплового воздействия «пожара-вспышки»; воздействия волны сжатия взрыва; теплового воздействия огненного шара; теплового воздействия струйного факела горящего газа; осколков разорвавшегося баллона; удушья в результате уменьшения содержания кислорода в воздухе при скоплении в нем газов в избыточном количестве; наркотического действия отдельных газов, даже при незначительной концентрации в воздухе.

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

использованием бронежилетов, касок военного образца, защитных экранов и т.д.

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

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

Достоинства и преимущества полимерно-композитных газовых баллонов перед металлическими отражены в таблице 1.

Сферы применения полимерно-композитных газовых баллонов: газоснабжение, отопление дома, дачи, коттеджа; баллоны объемов могут использоваться в туристических целях, на рыбалке, в походе для обогрева, приготовления пищи, освещения; строительство, промышленность и другие сферы.

Таблица 1 – Сравнительные характеристики газовых баллонов

Свойство	Полимерно-композитный баллон	Металлический баллон
Легкость, вес	Легкий	Тяжелый
Прозрачность, видимость уровня газа	Видно уровень газа для управления запасами	Непрозрачный
Безопасность при эксплуатации	Абсолютная взрывобезопасность	Взрывоопасен при неправильной эксплуатации, осколочность при разрыве
Антикоррозийность	Нет коррозии	Коррозийность с внутренней и наружной сторон
Ударостойкость	Повышенная	Малая
Искрообразование	Материал корпуса исключает искрообразование	Повышенная степень искрообразования при транспортировке
Вентиль	Имеется предохранительный перепускной клапан, точность опрессовки исключает утечку на протяжении всего срока службы	Нет перепускного клапана, вентиль российского производства — упрощенная модификация

ЛИТЕРАТУРА

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

2. ООО «ДЭШ» – официальный дилер ООО «ЭЛЬСТЕР ГАЗЭЛЕКТРОНИКА» в РБ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.minskgas.by/Catalog/products/gassupply/Полимерно-композитные-газовые-баллоны/Ragasco-LPG-33,5-л.aspx>. – Дата доступа: 24.03.2017.

3. Композитные газовые баллоны. Тест на взрыв. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=cvYTntyVeA0>. Дата доступа: 24.03.2017.

ОБНАРУЖЕНИЕ И ОПОВЕЩЕНИЕ О ПОЖАРЕ ДЛЯ ЧАСТНЫХ ДОМОВЛАДЕНИЙ В СЕЛЬСКОЙ МЕСТНОСТИ

Филипович С.М., Сакович Э.И.

Научно-практический центр учреждения
«Гродненское областное управление МЧС»

В целях повышения эффективности предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций научно-практическим центром учреждения «Гродненское областное управление МЧС» выполнялась НИОКР в инициативном порядке «Разработка системы обнаружения и оповещения о пожаре для частных домовладений в сельской местности».

В рамках выполнения НИОКР изготовлен опытный образец системы, получен патент № 10974 на полезную модель «Система обнаружения и оповещения о пожаре для частных домовладений в сельской местности».

Система предназначена для автоматического обнаружения и оповещения о пожаре в жилых помещениях домовладений с пребыванием людей, и круглосуточной непрерывной работы от основного внешнего источника питания (сети переменного тока номинальным напряжением 220 В), а при отключении основного источника питания система переключается на внутренний элемент питания постоянного тока номинальным напряжением 9 В.

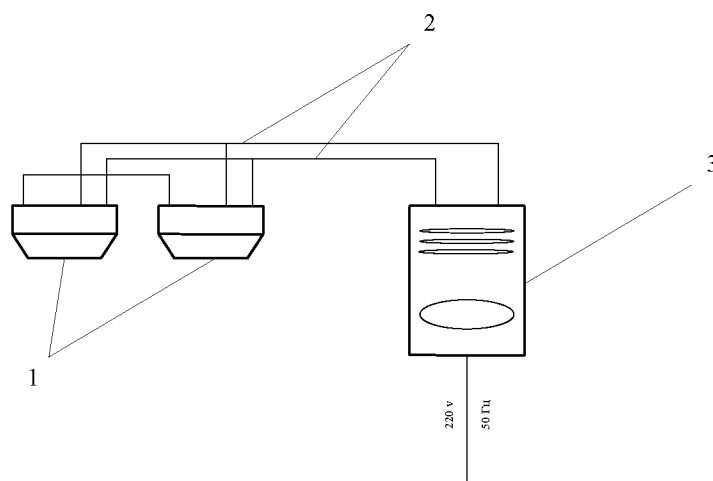


Рисунок 1 – Схема опытного образца системы: 1 – извещатели пожарные дымовые автономные точечные; 2 – соединительные провода; 3 – светозвуковое устройство

При задымленности окружающего воздуха до значения оптической плотности окружающей среды, превышающей пороговое значение, извещатели пожарные дымовые автономные точечные 1 выдают светозвуковой сигнал «Пожар», который по соединительным проводам 2 подается на светозвуковое устройство 3, которое выдает световой и звуковой сигналы о пожаре на фасад частного домовладения. При этом система работает круглосуточно и непрерывно.

Основной задачей при разработке системы предусматривалось создание системы, обеспечивающей объединение извещателей пожарных между собой в локальную сеть с подключением внешнего источника питания и светозвукового устройства с выводом дублирующего сигнала о пожаре на фасад частного домовладения, необходимого для оповещения о пожаре соседей.

Благодаря применению системы происходит достижение основной задачи за счет объединения извещателей пожарных между собой в локальную сеть с помощью соединительных проводов и подключения к светозвуковому устройству, выполненному с возможностью подключения к нему внешнего источника питания всей системы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Извещатель пожарный дымовой автономный точечный. – Режим доступа: <http://www.farm.by/ru/products/12/detail/8.html>. – Дата доступа: 25.04.2015.
2. Пат. 10974 РБ. Система обнаружения и оповещения о пожаре для частных домовладений в сельской местности / Рудольф В.С., Леванович А.В., Сакович Э.И., Филипович С.М.; заявитель и патентообладатель учреждение «Гродненское областное управление МЧС». – №U 20150146, заявл. 04.05.2015.

СИСТЕМА ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ С УСТРОЙСТВАМИ АВТОМАТИЧЕСКОГО ЗАКРЫВАНИЯ ДЫМОНЕПРОНИЦАЕМЫХ И ПРОТИВОПОЖАРНЫХ ДВЕРЕЙ

Филипович С.М.

Научно-практический центр учреждения
«Гродненское областное управление МЧС»

В рамках выполнения НИОКР в инициативном порядке научно-практическим центром учреждения «Гродненское областное управление МЧС» изготовлен опытный образец системы пожарной сигнализации с устройствами автоматического закрывания дымонепроницаемых и противопожарных дверей.

Система пожарной сигнализации относится к автоматическим средствам обнаружения факторов пожара, формирования, сбора, обработки, регистрации и передачи в заданном виде сигналов о пожаре и может быть использована в качестве системы, обеспечивающей автоматическое закрывание дымонепроницаемых и противопожарных дверей при пожаре.

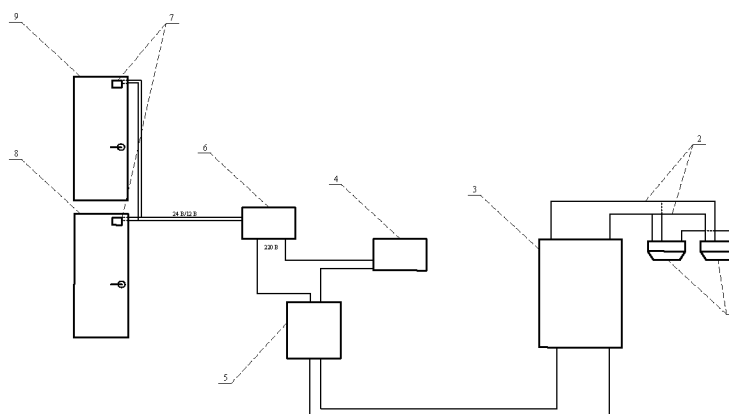


Рисунок 1 – Схема опытного образца системы пожарной сигнализации:
1 – извещатели пожарные; 2 – соединительные провода; 3 – приемно-контрольный прибор пожарный; 4 – внешний источник питания;
5 – релейный модуль; 6 – блок питания; 7 – устройства автоматического закрывания; 8 – дымонепроницаемая дверь; 9 – противопожарная дверь

При возникновении пожара извещатели пожарные 1 выдают светозвуковой сигнал «Пожар», который по соединительным проводам 2 подается на приемно-контрольный прибор пожарный 3. Сигнал, полученный приемно-контрольным прибором пожарным 3, передается в заданном виде на релейный модуль 5, который от полученного сигнала размыкает цепь электропитания устройств автоматического закрывания 7 дымонепроницаемых 8 и противопожарных дверей 9. После этого дымонепроницаемые 8 и противопожарные двери 9 под действием приспособлений для самозакрывания приводятся в закрытое состояние, чем обеспечивается защита путей эвакуации от опасных факторов пожара (задымления). Система при этом работает круглосуточно и непрерывно от внешнего источника питания 4 (номинальным напряжением 220 В) и блока питания 6 (входным номинальным напряжением 220 В, выходным номинальным напряжением 24 В/12 В).

Технической задачей при разработке системы предусматривалось создание системы, позволяющей обеспечить возможность автоматического закрывания дымонепроницаемых и противопожарных дверей при пожаре.

Таким образом, благодаря применению системы пожарной сигнализации с устройствами автоматического закрывания дымонепроницаемых и противопожарных дверей происходит достижение технической задачи за счет дополнительного оснащения системы релейным модулем, блоком питания и устройствами автоматического закрывания дымонепроницаемых и противопожарных дверей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Система пожарной сигнализации и оповещения о пожаре. – Режим доступа: http://feridsila.by/pozarn_system.html. – Дата доступа: 31.01.2017.
2. Ограничение распространения пожара в зданиях и сооружениях. Объемно-планировочные и конструктивные решения. Строительные нормы проектирования: ТКП 45-2.02-92-2007 (02250). – Введ. 17.12.2007. – Минск: Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2008. – 17 с.

ВЫБОР ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ И ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ НАНЕСЕНИЯ НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫХ АНТИКОРРОЗИЙНЫХ ПОКРЫТИЙ

Вариков Г.А., Дрозд К.М., Жорник В.И.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

Выбор технологических подходов и оборудования для нанесения наноструктурированных антикоррозионных покрытий требует рассмотрения всех возможных методов нанесения. При выборе следует проанализировать все достоинства и недостатки каждого способа и их экономическую стоимость.

1. Распыление

Внутреннюю поверхность емкостей защищают от коррозии путем окраски их химически стойкими лакокрасочными материалами. Окраску емкостей выполняют распылением, обливом, наливом и центробежным способом. Наиболее эффективный способ нанесения лакокрасочных покрытий на внутреннюю поверхность емкостей — окраска их специальными краскораспылителями и аппаратами. Выбор марки краскораспылителя зависит от внутреннего диаметра, предназначенных под окраску, состава лакокрасочного покрытия.

2. Высокоскоростное напыление

Высокоскоростное напыление подразумевает использование сверхзвукового потока материалов, что позволяет получать покрытия с максимально возможными для газотермических методов адгезионными и когезионными характеристиками (см. схему выше). Частицы порошка имеют размер 30–50 мкм. Такое покрытие можно рассматривать как альтернативу гальваническим и вакуумным методам нанесения покрытий.

Высокоскоростное напыление применяется для восстановления изношенных, а также упрочнения новых металлических поверхностей, требующих высоких износостойкости и плотности. Надо отметить, что данная технология пока не позволяет обеспечить защиту внутренней поверхности, которая была бы приемлема для заказчика с экономической точки зрения.

Несмотря на то, что со стороны заказчиков ощущается интерес к данной технологии, действенных способов снизить ее стоимость до приемлемых экономических характеристик не просматривается. Сегодня высокоскоростное напыление применяется для защиты некоторых деталей самолетов пятого поколения — с этой целью используется сложная высокотехнологичная

плазменная установка, позволяющая наносить покрытие на внутреннюю поверхность трубы диаметром 60 см и длиной 1,5 м. Стоимость покрытия при этом составляет 250 евро за квадратный дециметр.

3. Электродуговая металлизация

Газотермическое напыление (ГТН) представляет собой процесс нагрева, диспергирования и переноса активированных частиц распыляемого материала газовым потоком и формирования на подложке компактного слоя. Для получения этого покрытия применяются высокоскоростной, плазменный, газопламенный методы, метод газопламенной наплавки и электродуговая металлизация.

Электродуговая металлизация дает возможность получить покрытия на больших площадях, так как эффективный КПД распылителя достигает 70–90% — самый высокий показатель среди способов ГТН. С помощью этого метода создаются покрытия на основе Al, Zn, ZnAl, Cu, Fe. Электродуговое металлизационное напыление с использованием нержавеющей стали и монели имеет прочность сцепления 15–35 МПа, пористость — 5–10%, микротвердость — 150–330 HV. Причем нержавеющая сталь чаще наносится в России, тогда как на Западе более популярны монельные покрытия, которые отличаются сравнительно более высокой пористостью и потому нуждаются в специальной пропитке для предотвращения подпленочной коррозии.

Электродуговое металлизационное напыление с использованием цинка, алюминия и их сплавов имеет прочность сцепления 70–80 МПа, пористость — 10–20%, микротвердость — 35–50 HV

4. Газотермическое напыление

При нанесении нанопокровий методом газотермического напыления с применением нанодисперсионных частиц или их агломератов (порошки, прутки и др.) возникают следующие проблемы:

- необходимо создание специального дозатора наночастиц;
- возможность сплавления частиц в случае использования плазменного или электродугового метода напыления;
- высокая стоимость материалов.

Немаловажной проблемой, с которой можно столкнуться при нанесении покрытий с использованием нанопорошков, прутков и др., является возможность потери агломератами наночастиц своей структуры.

Исходя из вышеперечисленных технологических подходов и оборудования для нанесения наноструктурированных антикоррозионных покрытий, следует отметить, что наиболее оптимальным и экономически выгодным является способ нанесения.

ОСНАЩЕНИЯ ГАЗОДЫМОЗАЩИТНОЙ СЛУЖБЫ

Горбач Н.Д., Михалевич В.А.

Гомельский филиал Университета гражданской защиты МЧС Беларуси

В наши дни газодымозащитная служба прочно вошла в боевую работу пожарных Республики Беларусь. Средства индивидуальной защиты органов дыхания применяются при тушении около 20 % пожаров, а каждый потушенный пожар с применением СИЗОД является своеобразным экзаменом для газодымозащитников, так как требует от личного состава мобилизации всех сил, знаний, опыта, дает возможность проверить качество подготовки к работе в сложных условиях.

Газодымозащитная служба является одной из главных в комплексе специальных служб в органах и подразделениях по чрезвычайным ситуациям, так как она предназначена для обеспечения ведения боевых действий подразделений по чрезвычайным ситуациям в непригодной для дыхания среде при спасении людей, тушении пожаров и ликвидации последствий аварий, поэтому вопросам организации деятельности газодымозащитной службы уделяется очень большое внимание.

Эффективность деятельности газодымозащитной службы достигается современным уровнем материально-технической оснащенности, профессиональным мастерством газодымозащитников и высоким уровнем организации боевых действий подразделений, реализующей возможности современной техники.

Для проведения разведки пожара формируется звено газодымозащитной службы в составе не менее трех человек, имеющих на вооружении СИЗОД. Для сложных сооружений (метрополитен, подземные фойе зданий, повышенной сложности, трюмы кораблей, кабельные тоннели, подвалы сложной планировки) – до пяти человек.

Для выполнения боевой задачи звено ГДЗС должно иметь необходимый минимум оснащения, который предусматривает:

- средства связи (носимую радиостанцию, переговорное устройство);
- средства освещения (один групповой – время непрерывной работы фонаря не менее четырех часов, и два индивидуальных фонаря – время непрерывной работы фонаря не менее одного часа);
- рукавную линию с пожарным стволом или другие средства тушения;
- оборудование и инструмент для вскрытия, разборки строительных конструкций, простукивания перекрытия (пола и тому подобного) на пути следования;
- средства спасания и самоспасания (спасательную веревку, спусковые устройства и другое);
- дополнительные средства страховки звена – датчики неподвижного состояния, сцепку или направляющий трос согласно приложению 16, применяемые в зависимости от условий работы (сложность планировки,

большое расстояние до места возникновения ЧС, работа в стесненных условиях и так далее) по решению РТП.

Не смотря на то, что сегодня газодымозащитная служба является одной из главных в комплексе специальных служб в органах и подразделениях по чрезвычайным ситуациям, перед ней еще стоит не мало проблем. Их основными путями решения, а также приоритетными направлениями развития газодымозащитной службы являются:

- совершенствование нормативной базы;

- повышение эффективности организации деятельности газодымозащитной службы;

- создание и внедрение новых видов СИЗОД с улучшенными тактико-техническими параметрами;

- создание и развитие материально-технической базы газодымозащитной службы;

- совершенствование системы подготовки газодымозащитников;

- повышение эффективности организации боевых действий по тушению пожаров с использованием СИЗОД;

- совершенствование управленческой и контрольной деятельности;

- обеспечение безопасных условий труда пожарных.

Для дальнейшего развития газодымозащитной службы потребуется еще не мало усилий, поэтому решение этих проблем является основной задачей в организации газодымозащитной службы ближайших лет.

ЛИТЕРАТУРА

1. Приказ Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь № 158 от 27.06.2016 «Об утверждении Правил безопасности в органах и подразделениях по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь».

2. «Правила по охране труда в органах и подразделения по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь». Утверждено Постановление Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь 23.10.2003 № 34.

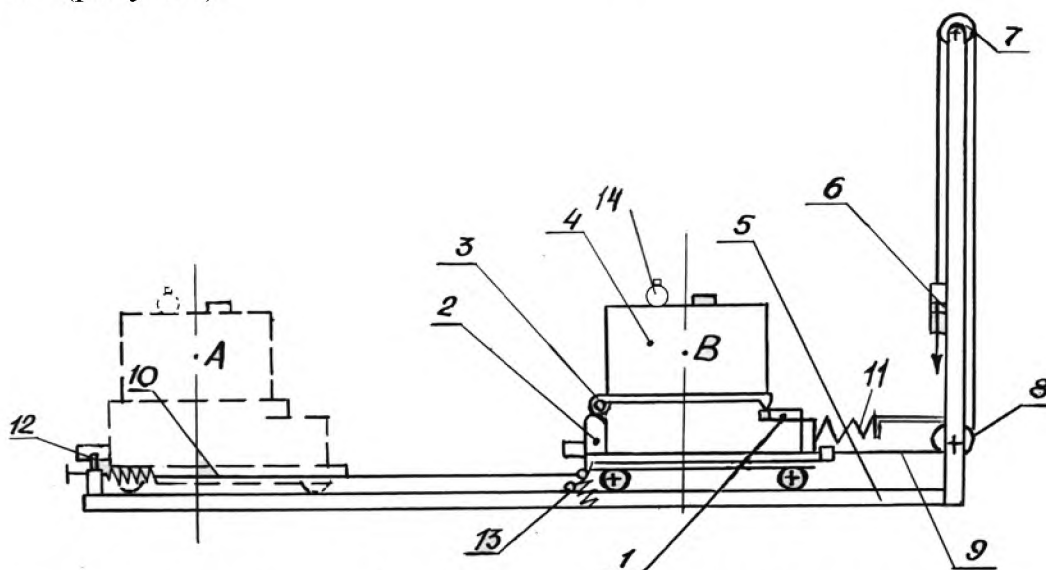
3. Концепция развития газодымозащитной службы в системе Государственной противопожарной службы МВД России. – М.: ГУ ГПС МВД РФ, 1999.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ОЦЕНКИ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ЦИСТЕРНУ ПЕРЕВОЗИМОЙ ЖИДКОСТИ

Казутин Е.Г., Кулаковский Б.Л.

Университет гражданской защиты МЧС Республики Беларусь

Процессы воздействия огнетушащего вещества на цистерну при различных режимах движения пожарного автомобиля (разгон, поворот, торможение, переставка) можно исследовать с помощью разработанной экспериментальной установки (рисунок).



- 1 – тензоэлемент балочный; 2 – стойка; 3 – шарнир; 4 – модель цистерны;
5 – направляющие; 6 – сменный груз; 7, 8 – блоки; 9, 10 – трос; 11 – пружина;
12 – стопор; 13 – фиксатор; 14 – акселерометр тензометрический

Рисунок – Схема экспериментальной установки для исследования воздействия на цистерну перевозимой жидкости

Установка состоит из тележки, в передней части которой закреплен балочный тензоэлемент 1 и в задней части – стойка 2 с шарнирным креплением 3. На тележке установлена модель цистерны 4 с прозрачными стенками с закрепленными на ней тензометрическим акселерометром 14.

Тележка перемещается в горизонтальной плоскости по направляющим 5 под действием массы груза 6, соединенной с тележкой через блоки 7 и 8 тросом 9. С осью нижнего блока 8 соединен ротор тахогенератора, регистрирующего скорость движения тележки. В исходном положении центр тележки находится в положении А, и в этом положении тележка удерживается стопором 12. После приведения установки в действие тележка начинает двигаться равноускоренно, имитируя движение автоцистерны в процессе разгона или при повороте. Далее тележка пружиной 11 упирается в упор и начинает двигаться равнозамедленно. Это движение модели имитирует движение автоцистерны при торможении или по траектории «переставка». Изменением жесткости пружины можно регулировать величину замедления. С помощью массы сменного груза 6 можно

регулировать величину ускорения разгона тележки с моделью цистерны. Когда модель займет положение B , как показано на рисунке, фиксатор 13 обеспечивает неподвижное положение модели.

Полный цикл одного исследования позволяет регистрировать осциллографом величины ускорения и замедления тележки, скорости движения тележки, момента силы ударного взаимодействия жидкости в стенку цистерны. Через прозрачные стенки модели цистерны проводить видеосъемку поведения жидкости.

Разработанная установка позволяет снизить экономические затраты на проведение экспериментальных работ для оценки воздействия перевозимого жидкого груза на цистерну пожарного автомобиля, а также повысить достоверность и точность полученных результатов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кулаковский, Б.Л. Обеспечение безопасности и безотказности пожарных автоцистерн / Б.Л. Кулаковский. – Минск: БНТУ, 2002. – 228 с.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЗАВИСИМОСТИ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПЕРЕВОЗИМОЙ ЖИДКОСТИ ОТ ФОРМЫ, СТЕПЕНИ ЗАПОЛНЕНИЯ И ЗАМЕДЛЕНИЯ ЦИСТЕРНЫ

Казутин Е.Г., Кулаковский Б.Л.

Университет гражданской защиты МЧС Республики Беларусь»

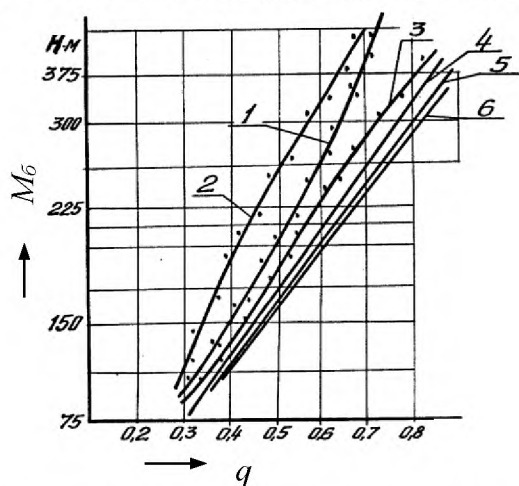
С помощью разработанной экспериментальной установки была определена зависимость величины опрокидывающего момента при ударном взаимодействии жидкости со стенкой цистерны от ее формы, степени заполнения и замедления. Эксперименты проводились с цистернами параллелепипедной, цилиндрической и эллиптической форм, равных емкости, площади поперечного сечения и массы.

Анализ полученных данных показал, что при равной степени заполнения цистерн и относительном замедлении $q = j_2/g$ в диапазоне 0,4...0,8 величина силового взаимодействия зависит от величины смещения и высоты расположения центра тяжести жидкости, а также от гидравлического сопротивления движению потока по поверхности стенки и крыши цистерны.

В свою очередь, влияние этих факторов связано с формой поперечного сечения цистерны. Величина опрокидывающего момента M_6 при определенной степени заполнения находится в сложной зависимости от формы цистерны при различных значениях величины замедления j_2 .

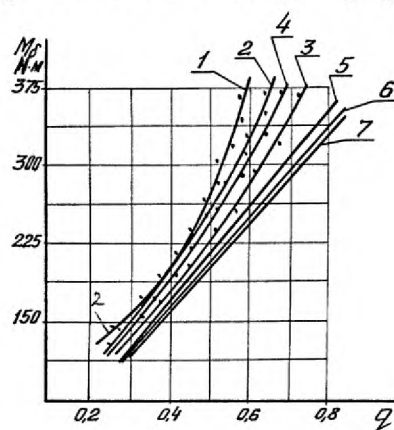
При 25 %-м заполнения были установлены зависимости, показывающие, что влияние жидкого груза на величину момента M_6 незначительно и только с увеличением заполнения 50 % и выше жидкий груз начинает существенно влиять на ухудшение устойчивости автоцистерны. При 50 %-м заполнении

зависимость момента M_6 от формы цистерны показана на рисунке 1. Согласно графику максимальные величины момента M_6 возникают в цилиндрической цистерне и минимальные – в эллиптической. С увеличением относительного замедления величины момента M_6 параллелепипедной цистерны приближаются к цилиндрической. На рисунке 2 показано соотношение моментов M_6 в параллелепипедной, цилиндрической и эллиптической цистернах при заполнении на 75 %. При относительном замедлении $q = 0,2 \dots 0,4$ соотношения сохраняются такими же, как при 50 %-м заполнении. При замедлении $q > 0,4$ максимальные моменты возникают у параллелепипедной цистерны и минимальные – у эллиптической. Исходя из полученных графиков, можно сделать вывод, что с увеличением степени заполнения растет крутизна характеристики $M_6 - q$. С увеличением замедления заметно резкое увеличение значения опрокидывающего момента M_6 у цистерны параллелепипедной формы. С увеличением q жидкость, поднимаясь по стенке, ударяется о верхний угол цистерны, что создает местные сопротивления, возникающие в результате резкого изменения направления движения потока. В верхнем углу образуется «мертвое пространство», не участвующее в основном вращательном движении жидкости. Из сравнительного анализа полученных зависимостей на рисунках 1 и 2 видно, что максимальные величины моментов M_6 возникают при заполнении цистерн на 75 % и минимальные – при 50 %. Следовательно, учитывая соотношение моментов M_6 при заполнении цистерн на 75 % (см. рисунок 2) с точки зрения устойчивости наименее устойчивым является автомобиль с параллелепипедной и цилиндрической цистернами. Более лучшей устойчивостью обладает автомобиль с цистерной эллиптической формы.



1 – параллелепипедная цистерна; 2 – цилиндрическая; 3 – эллиптическая; 4, 5, 6 – расчетная кривая моментов неподвижных центров тяжести для цилиндрической, эллиптической и параллелепипедной цистерн

Рисунок 1 – Зависимость величины опрокидывающего момента жидкости от бокового ускорения и формы цистерны при 50%-м ее заполнении



1 – параллелепипедная цистерна; 2 – цилиндрическая; 3 – эллиптическая; 4 – параллелепипедная с овальными верхними углами; 5, 6, 7 – расчетные кривые моментов неподвижных центров тяжести для цилиндрической и параллелепипедной цистерн

Рисунок 2 – Зависимость величины опрокидывающего момента жидкости от бокового ускорения и формы цистерны при 75%-м ее заполнении

Указанные результаты экспериментальных исследований согласуются с выводами исследований в работе [1] влияния ударного взаимодействия волны о волноотбойную стенку эллиптической формы. Следовательно, для уменьшения величины опрокидывающего момента ударного воздействия жидкости необходимо изменить форму верхней части полости цистерны, для чего верхние углы были выполнены овальными. Результаты исследований приведены на рисунке 2 (кривая 4), где видно, что величины опрокидывающего момента M_6 уменьшились.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пустовой, В.Ф. Результаты натуральных исследований опытной волноотбойной стенки / В.Ф. Пустовой, А.В. Мишин // Гидромеханика. – 1971. – вып. 18.

АНАЛИЗ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ИЗУЧЕНИЮ ЗАЩИТНЫХ СВОЙСТВ ШЛЕМОВ

Кашанкова В.В., Иванов Ю.С.

Научно-исследовательский институт пожарной безопасности и проблем чрезвычайных ситуаций МЧС Республики Беларусь

Аналитический обзор исследований, направленных на изучение защитных свойств средств защиты головы, был осуществлен в рамках выполнения задания «Разработать и освоить в производстве перспективную модель шлема пожарного-спасателя» государственной научно-технической программы «Защита от чрезвычайных ситуаций–2020». Изучению данного вопроса было посвящено немало научных работ ученых различных стран мира, в том числе работы Громова А.П. с соавторами (Пырлин Н.П., Потапов В.И. и др.) [1], Х.Е. Фон Гирке и Дж.В. Бринкли [2], R.W. Webster [3], а также работы D.P. Thomas [4], T.D. Proctor [5] и F.J. Rowland [6], A.A. Scalone, C. Orlando [7], Трубникова Е.Г. [8] и другие. Огромную роль в формировании нормативных требований к уровню защиты от механических повреждений промышленных и пожарных касок/шлемов на территории постсоветского пространства сыграли исследования Громова А.П. с соавторами [1]. При изучении данных работ было установлено, что требования к механической прочности и амортизационной способности касок/шлемов обусловлены результатами теоретических и экспериментальных (биомеханических) исследований травмы головы. В ходе научных исследований, проведенных вышеуказанными авторами, было выделено 3 вида опасности при ударе предметом по голове: разрушение костей черепа, повреждение шейных позвонков и сотрясение головного мозга. Все 3 опасности рассмотрены в монографии [1], в которой автор приводит результаты исследований в данной

области иностранных ученых в сравнении с данными, полученными им и его научным коллективом. «Лимитирующими факторами» [1] были определены: повреждение шейных позвонков и сотрясение головного мозга. В результате проведения биомеханических исследований установлены «критические нагрузки» для костей черепа (84,3 Дж), головного мозга (21,1 Дж) и позвоночника человека (4-8 кН).

При осуществлении анализа установлена зависимость уровня основных защитных свойств шлема/каска от материала, применяемого для изготовления корпуса шлема, а также от конструктивного исполнения корпуса и внутренней оснастки. Так, согласно заключениям Родина В.Е и Трумеля В.В [9, 10] рациональными являются конструкции, в которых «применению жесткого, неупругого материала неизменно сопутствует слабовыпуклая форма купольной части корпуса, и, наоборот, при использовании термопластичных материалов, обладающих большой эластичностью, купол корпуса должен быть крутым». В первом случае рациональным будет применение более эластичной внутренней оснастки (амортизатора), а во втором – жесткой, так как значительную часть нагрузки будет поглощать купол шлема.

Результаты анализа исследований по изучению защитных свойств шлемов будут использованы при разработке современного отечественного шлема пожарного-спасателя.

ЛИТЕРАТУРА

1. Громов, А.П. Биомеханика травмы (повреждения головы, позвоночника и грудной клетки): моног. / А.П. Громов. – Москва : Медицина, 1979. – 275 с.
2. Фон-Гирке, Х.Е. Ударные ускорения / Х.Е. Фон-Гирке, Дж.В. Бринкли // Основы космической биологии и медицины : совмест. сов.-амер. изд. в 3 т. / под общ. ред. О.Г. Газенко (СССР), М. Кальвин (США). – Москва, 1975. – Т. 2. – С. 232–264.
3. American National Standard safety requirements for industrial protective helmets for electrical workers, class B / Law.Resource [Electronic resource]. – 2008. Mode of access: <https://law.resource.org/pub/us/cfr/ibr/002/ansi.z89.2.1971.pdf>. – Date of access: 13.02.2017.
4. Thomas, D.P. A review of research relating to industrial helmet design / D.P. Thomas // J. Occup. Accid. – 1981. – № 3. – P. 258–272.
5. Proctor, T. Overview of research relating to industrial helmet design / T. Proctor // J. of Occupational Accidents. – 1982. – № 3. – P. 259-272.
6. Rowland, F.J. Research on safety helmets at the health and safety executive of the United Kingdom / F.J. Rowland // London, UK: Health and Safety Executive, Research and Laboratory Services Division.
7. Scalane, A. Development of Standards for Industrial and Firefighters' Head Protective Devices / A. Scalane, S. Oriondo // J. of National Institute for Occupational Safety and Health. Cincinnati. – 1977. – P. 16.
8. Трубников, Е.Г. Исследование и совершенствование средств индивидуальной защиты головы горнорабочего от травм . автореф. дис. ... канд. техн. наук : 03.03.01 / Е.Г. Трубников ; Ленингр. горный ин-т им. Г.В. Плеханова. – Ленинград, 1972. – 22 с.

9. Родин, В.Е. Научно-технические основы разработки средств индивидуальной защиты человека от основных видов производственного травматизма : дис. ... д-ра. техн. наук : 05.26.01 / В.Е. Родин. – Екатеринбург., 1999. – 395 л.

10. Трумель, В.В. Совершенствование и разработка средств индивидуальной защиты головы для работников горной промышленности : дис. ... канд. техн. наук : 05.26.01 / В.В. Трумель. – Екатеринбург, 2002. – 126 л.

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ СПРУК 50/0,7 «ВИКИНГ»

Морозов А.А., Пармон В.В., Волчек Я.С.

Университет гражданской защиты МЧС Республики Беларусь

При обработке экспериментальных данных применяли методики, приведенные в [1]. При этом полагали, что распределений случайных ошибок измерений подчиняется нормальному закону распределения Гаусса. Оценка точности измерений при определении средней интенсивности орошения проводилась по методике оценки погрешности косвенных измерений. При оценке точности измерений расхода, дальности, эффективной дальности струи применялась методика обработки прямых измерений.

Относительная погрешность измерений при определении расхода не превысила 4%, дальности, эффективной дальности струи – 10 %. При измерении средней интенсивности орошения относительная погрешность не превысила 20 %. Достаточно высокая погрешность объясняется воздействием порывов ветра на капли струи.

Результаты определения расхода огнетушащего вещества приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты определения расхода огнетушащего вещества

Позиция регулятора расхода	Вид струи	Давление, МПа							
		0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8
		Значение расхода, л/с							
1	компактная	0,31	0,39	0,47	0,53	0,58	0,67	0,69	0,81
	распыленная								
	завеса								
2	компактная	0,44	0,69	0,83	0,97	1,06	1,17	1,28	1,33
	распыленная								
	завеса								
3	компактная	1,11	1,33	1,61	1,83	2,06	2,28	2,42	2,53
	распыленная								
	завеса								
4	компактная	1,36	1,92	2,22	2,61	2,97	3,25	3,61	3,91
	распыленная								
	завеса								

Позиция регулятора расхода	Вид струи	Давление, МПа							
		0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8
		Значение расхода, л/с							
5	компактная	2,11	2,41	2,75	3,15	3,45	3,73	4,17	4,58
	распыленная								
	завеса								
6	компактная	3,08	3,11	3,31	3,67	4,03	4,36	5,00	5,42
	распыленная								
	завеса								

Примечание. Выделенные в таблице значения давления являются рабочими согласно паспорта.

Согласно паспортным данным [2] благодаря наличию устройства для регулирования расхода ствол пожарный СПРУК 50/0,7 «Викинг» может обеспечить подачу огнетушащего вещества в диапазоне расходов 0,53–5 л/с. По результатам определения расхода огнетушащего вещества можно сделать вывод, что испытываемый ствол по значению расхода огнетушащего вещества соответствуют заявленным показателям.

Результаты определения дальности подачи огнетушащего вещества приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты определения дальности подачи огнетушащего вещества

Позиция регулятора расхода	Вид струи	Давление, МПа							
		0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8
		Значение дальности подачи огнетушащего вещества, м							
1	компактная	10	14	16	18	18,5	19	21	21,5
	распыленная	6	6,5	7	8,5	10	11	11,5	12
2	компактная	13	15	20	22	23	24,5	26	27
	распыленная	6	7	9	10	11	12	13	14,5
3	компактная	15	20	22	23	26	30	33	36
	распыленная	8	10	12	13	14	15	15,5	16,5
4	компактная	17	23	26,5	30	32,5	34	36	36,5
	распыленная	9	11	13	14,5	15,2	16	17,5	19
5	компактная	18	27	28	31,5	33,2	35,1	36,9	37,5
	распыленная	10,5	12	14	15,2	16	17	18	20,2
6	компактная	22	26	30	32,5	34,5	36,5	38	38,7
	распыленная	11	13,3	15,1	16,3	18	19,4	20,5	21,5

Примечание. Выделенные в таблице значения давления являются рабочими согласно паспорта.

Результаты определения эффективной дальности распыленной струи и средней интенсивности орошения приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты определения эффективной дальности распыленной струи и средней интенсивности орошения.

Положение регулятора расхода	Показатели	
	Эффективная дальность распыленной струи, м	Средняя интенсивность орошения, л/с·м ²
1	3,75	0,019
2	4,35	0,038

Положение регулятора расхода	Показатели	
	Эффективная дальность распыленной струи, м	Средняя интенсивность орошения, л/с·м ²
3	6,75	0,057
4	7,95	0,069
5	9,15	0,078
6	10,35	0,091

На рисунке 6 представлено сравнение карт орошения при различных положениях регулятора расхода испытываемого ствола.

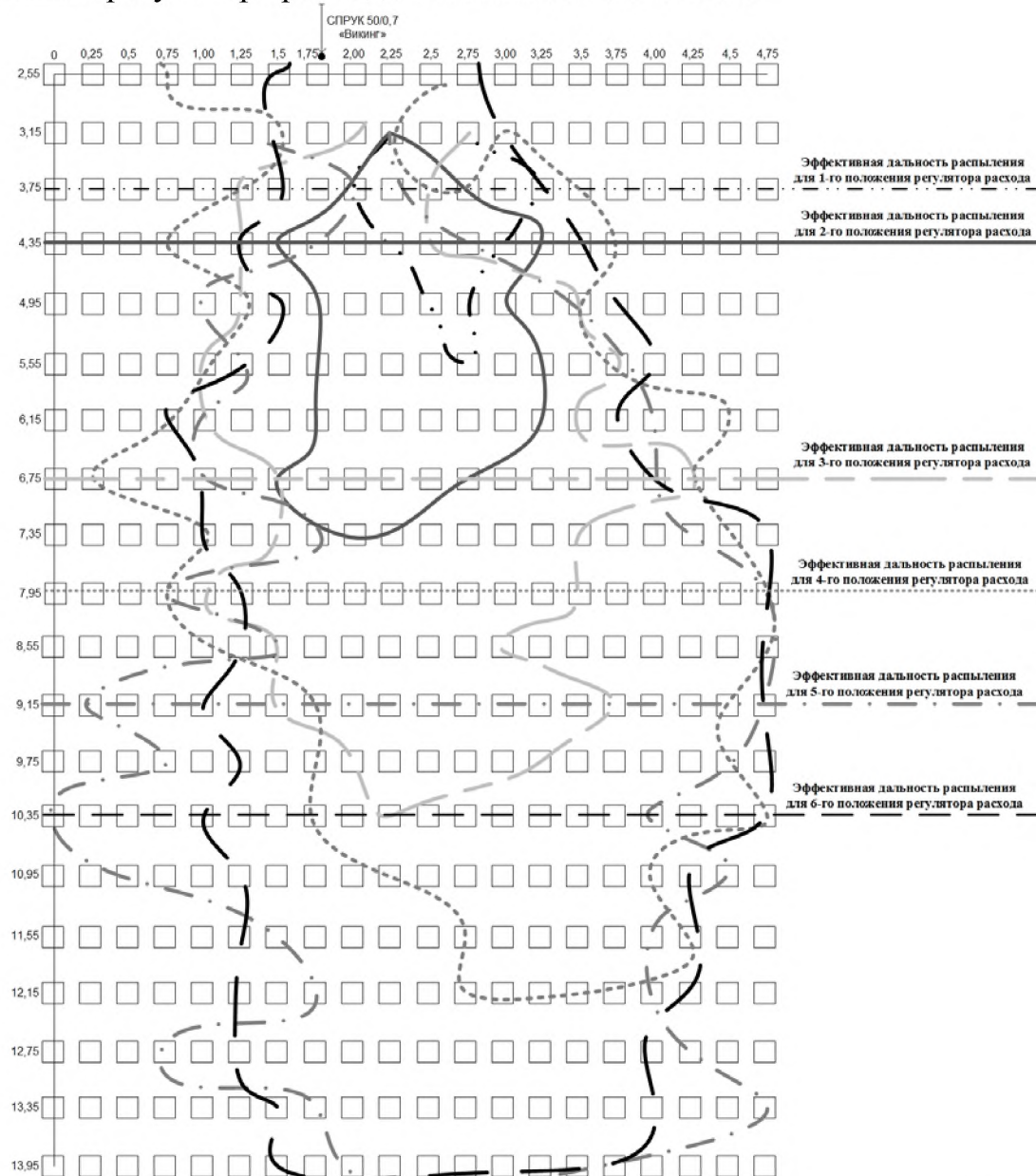


Рисунок 1 – Карты орошения при различных положениях регулятора расхода распыленной струи ствола СПРУК 50/0,7 «Викинг»

Наибольшая эффективная дальность орошения наблюдалась для 5-го и 6-го положения регулятора расхода, наименьшая – для 1-го и 2-го. На основании проведенных экспериментальных исследований можно сделать вывод о том, что с увеличением расхода огнетушащего вещества увеличиваются все показатели пожарного ствола.

ЛИТЕРАТУРА

1. Учебно-методическое пособие по обработке экспериментальных данных / Н.И. Бохан [и др.] – Светлая Роща: ИППК МЧС Республики Беларусь, 2008. – 34 с.
2. Ствол пожарный ручной универсальный СПРУК-50/0,7 «Викинг». Паспорт. Руководство по эксплуатации. ЭФЮП 306142.001 РЭ. – М.: РУП «Приборостроительный завод «ОПТРОН». – 9 с.

ПОЖАРНЫЕ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫЕ АВТОМОБИЛИ (АСА)

Наумова Н.С., Михалевич В.А.

Гомельский филиал Университета гражданской защиты МЧС Беларуси

Спасание людей и эвакуация имущества при пожарах, часто связаны с выполнением таких специальных работ, как ликвидация разрушений элементов зданий и сооружений, обрушения конструкций технологического оборудования и т.д. Важным также является обеспечение подачи огнетушащих веществ на открытые поверхности горения, создание разрывов для предотвращения расширения пожаров, дотушивания очагов горения, удаление дыма и газов. Для выполнения таких работ необходимо специальное оборудование, которым оснащаются пожарные аварийно-спасательные автомобили (далее-АСА).

Пожарные АСА предназначены для доставки к месту чрезвычайной ситуации боевого расчета и специального аварийно-спасательного оборудования и инструмента, а так же для организации проведения первоочередных аварийно-спасательных работ на месте пожара. Они служат для освещения места работ, проведения аварийно-спасательных работ (например: разборка строительных и технологических конструкций, проделывание в них необходимых отверстий и проемов, поднятие и перемещение грузов, ликвидация аварийных течей в коммуникациях и уборка разлившихся опасных жидкостей, спасание на высотах и на водах, локализация очагов возгорания или аварии), оказания первой медицинской помощи пострадавшим.

Пожарные АСА общего применения в зависимости от массы доставляемого к месту ЧС оборудования и, как следствие, технических возможностей делятся на легкие, средние и тяжелые.

Обычно АСА монтируется на шасси грузопассажирского автомобиля с кузовами фургонного типа. Для удобства использования большинство вывозимого оборудования размещено на специальной кассете, выдвигаемой по специальным роликам качения при боевом развертывании из кузова через заднюю дверь.

АСА среднего типа предназначены для проведения аварийно-спасательных работ всех видов и поэтому наиболее универсальны. Они служат

для вскрытия строительных и технологических конструкций, разборки завалов, выполнения отверстий (проемов) в стенах и перекрытиях, освещения места чрезвычайной ситуации, проведения спасательных работ на воде и в верхних этажах зданий, оказания технической помощи аварийным транспортным средствам и первой медицинской помощи пострадавшим. При этом предусмотрена возможность проведения спасательных работ в непригодной для дыхания среде. АСА оборудуются автономными источниками электроэнергии, грузоподъемными механизмами, разнообразным аварийно-спасательным и пожарно-техническим оборудованием, средствами связи и освещения, сигнальной аппаратурой. АСА имеют, как правило, цельнометаллический кузов с каркасом из труб прямоугольного сечения и шторными дверями. Большинство съемного оборудования размещено в выдвижных ящиках, которые перемещаются по направляющим и фиксируются как в транспортном, так и в выдвинутом (рабочем) положениях. Для удобства съема и установки оборудования при полном выдвижении ящики могут наклоняться в сторону спасателя.

АСА тяжелого типа отличаются большой полной массой (15-16т) и соответственно большой полезной грузоподъемностью, позволяющей доставлять к месту ЧС самый разнообразный инструмент оборудование. Как правило, на данный тип АСА устанавливается грузоподъемный кран с гидравлическим приводом, позволяющий выполнять работы по разборке строительных конструкций, поднятию и перемещению грузов, оказанию технической помощи при авариях автотранспорта.

В настоящее время в Республике Беларусь применяется большое количество разнообразных аварийно-спасательных автомобилей, стоящих на вооружении подразделений МЧС. Они активно применяются в зонах чрезвычайных ситуаций по всему миру. Назначение их может быть довольно широко – не только разбор завалов, но и проведение радиационно-химической разведки, оказание медицинской помощи, проведение мероприятий по удалению воды при наводнениях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Моисеев Ю.Н., Тербнев В.В. Пожарная техника. Книга 2. Мобильные средства пожаротушения. – Екатеринбург: ООО «Издательство «Калан», 2015 – 184 с.

НАУЧНЫЕ ПОДХОДЫ К РАЗРАБОТКЕ РАДИОПРОЗРАЧНЫХ УКРЫТИЙ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ПЕРЕДАЮЩИХ АНТЕНН

¹Чупругин К.В., ²Ковтун В.А., ³Барановский А.С.

¹Гомельский городской отдел по ЧС

²Гомельский филиал Университета гражданской защиты
МЧС Республики Беларусь

³ОАО «Гомельское конструкторское бюро «Луч»

Радиопрозрачные укрытия (РПУ) предназначены для защиты передающих антенн от воздействия неблагоприятных климатических факторов, а также для создания в антенных помещениях требуемого температурно-влажностного режима. Неблагоприятные погодные условия в виде повышения влажности воздуха, резкого изменения температуры и осадков отрицательно сказываются на работе радиолокационных модулей и антенных комплексов. В свою очередь, РПУ в зависимости от конструкции и формы укрываемого антенного устройства может быть самонесущим (сферическим, сфероконическим, сфероцилиндрическим или другой куполообразной формы) или входящим в виде стеклопластикового фрагмента в состав конструкции здания или сооружения, защищающего антенную аппаратуру от воздействия внешних факторов. Важными характеристиками являются: значение коэффициента прохождения электромагнитной энергии сквозь стенку РПУ и потери энергии за счет укрытия [1].

Для повышения коэффициента прохождения электромагнитной энергии и уменьшения потерь энергии РПУ изготавливаются из радиопрозрачных материалов, что позволяет обеспечить высокую степень пропускания электромагнитных волн в широком диапазоне частот. Радиопрозрачные материалы относятся к классу неметаллических материалов, обеспечивающих пропускание электромагнитного излучения радиочастотного диапазона при минимальных потерях как на отражение, так и на поглощение. Распространяясь в объеме таких материалов, электромагнитное излучение (ЭМИ) создает переменное электрическое поле, энергия которого преобразуется в тепловую энергию минимально.

В качестве композиционного материала для изготовления РПУ антенн предлагается применение лакоткани Ф-4ДС ТС на основе ткани из кварцевого стекла, выступающей в качестве армирующего материала, и политетрафторэтилена в качестве наполнителя. Массовая доля политетрафторэтилена составляет не менее 60 %. Диэлектрические характеристики – $\epsilon = 2,4$; $\text{tg}\delta = 1 \cdot 10^{-3}$.

РПУ представляет собой пятислойную конструкцию (рисунок 1), состоящую из наружной обшивки 1, внутренней обшивки 2, среднего разделительного слоя 3 и заполнителя 4 из лакоткани Ф-4ДС ТС ТУ6-05-041-956-88, сваренных между собой методом термической сварки с применением фторопластовой пленки 5 (Ф-4МБ). Данная конструкция обеспечивает

необходимую прочность, жесткость и термическое сопротивление РПУ при хорошей радиопрозрачности. Внешний вид панели РПУ показан на рисунке 2.

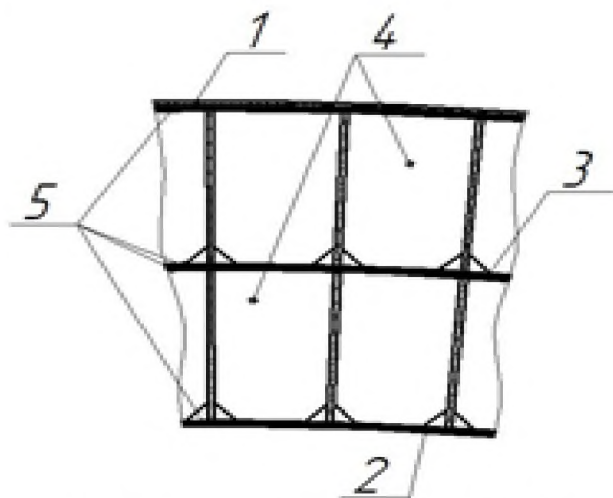


Рисунок 1 – Конструкция РПУ



Рисунок 2 – Внешний вид панели РПУ

В связи с высокой стоимостью локоткани и процессов изготовления из нее конструкций РПУ рассматривается возможность замены кварцевого стекла на материал, не ухудшающий диэлектрические характеристики укрытия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Конструкции стеклопластиковые. Укрытия антенных устройств Радиопрозрачные. Панели. Общие технические условия: ГОСТ 30300-95 – 1995 – Введ. 01.01.2001 – Украина: Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации, 1995. – 12 с.

2. Гуртовник, И.Г. Радиопрозрачные изделия из стеклопластиков / И.Г. Гуртовник – М.: Издательство МИР. – 2003. – 368 с. 2003 г.

ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ. ВИДЫ, ИСТОЧНИКИ И СПОСОБЫ ЗАЩИТЫ

¹Чупругин К.В., ²Ковтун В.А.

¹Гомельский городской отдел по ЧС

²Гомельский филиал Университета гражданской защиты
МЧС Республики Беларусь

Известно, что на протяжении всего существования биологические объекты подвергаются воздействию естественного электромагнитного излучения (ЭМИ). Основными источниками природного фона радиоволн на земле являются атмосферные электрические явления, радиоизлучение солнца и звезд, к которым организмам уже удалось адаптироваться.

Вместе с тем появление дополнительного искусственного фона существенно влияет на функционирование биологических и технических объектов. Источниками искусственного фона являются системы производства, передачи и распределения электроэнергии, электронная техника, системы ретрансляционных радиобашен, радиолокационные устройства и ряд других. Следует подчеркнуть, что формирование электромагнитной обстановки, обеспечивающей безопасное и нормальное функционирование технических устройств и биологических объектов, является актуальной проблемой нашего времени [1,2].

Есть основания полагать, что при длительном воздействии СВЧ-излучений могут возникать изменения в крови, нервно-психические заболевания, нарушение работы механизмов и аппаратуры [1]. Электромагнитное излучение СВЧ-диапазона, формируемое радиоэлектронной аппаратурой, отличается от естественного фона по своим частотным и мощностным характеристикам и вносит дополнительный негативный вклад в реакцию биологических объектов [3,4].

Исключить риск опасного воздействия электромагнитного излучения на биологические объекты и технические устройства возможно рядом способов, основными из которых являются:

- организационно-технические мероприятия;
- инженерно-технические меры коллективной защиты;
- применение индивидуальных средств защиты;
- экранирование источника излучения;
- уменьшение излучения непосредственно от самого источника.

Особенно актуальной становится необходимость разработки широкополосных высокоэффективных экранирующих и радиопоглощающих материалов. При этом особое внимание уделяется таким параметрам электромагнитных экранов, как стоимость, масса, воздухопроницаемость, теплопроводность и ряд других, что обусловлено не только проблемами воздействия электромагнитных излучений на биологические объекты, но и высокой потребностью в таких материалах при разработке изделий радиоэлектроники.

Для создания конструкций экранов ЭМИ применяются различные материалы и методы их компоновки. Выбор метода и элементов конструкции в большинстве случаев основывается на необходимости обеспечения требуемого уровня ослабления ЭМИ при достаточно высокой технологичности экрана и удобстве эксплуатации. На современной стадии развития активно ведутся разработки в данной области исследований, но по-прежнему остается актуальным вопрос повышения эффективности существующих поглотителей СВЧ-излучения путем оптимизации их структурных особенностей, также с целью снижения массогабаритных параметров и затрат на их создание [5,6].

В современной технике для защиты различных объектов от нежелательного воздействия электромагнитных излучений и локализации таких излучений в определенной зоне широко используются экранирующие конструкции из различных по составу и свойствам материалов. Выбор состава

и параметров экранов зависит от предъявляемых к ним требований по различным критериям: рабочий диапазон частот, массогабаритные характеристики, стоимость, технологичность, срок службы при стабильной эффективности защиты и т.д. Поиск новых решений в создании высокоэффективных широкополосных экранирующих конструкций является актуальной задачей современной науки и техники.

ЛИТЕРАТУРА

1. Павлов, А.Н. Воздействие электромагнитных излучений на жизнедеятельность / А.Н. Павлов – М.: Гелиос АРВ – 2002. – 224 с.
2. Аполлонский, С.М. Внешние электромагнитные поля электрооборудования и средства их снижения / С.М. Аполлонский – СПб.: Безопасность - 2001. – 620 с.
3. Лыньков, Л.М., Охрана труда и промышленная экология. Методы и средства экранирования электромагнитного излучения / Л.М. Лыньков – М.: ВГКС – 2000. – 106 с.
4. Лыньков, Л.М. Безопасность эксплуатации источников электромагнитных полей / Л.М. Лыньков – М.: ВГКС – 2002. – 74 с.
5. Банный В.А., Ковтун В.А. Поглотители энергии СВЧ-излучения на основе композиционных термопластов // Чрезвычайные ситуации: образование и наука. – 2015. – Т. 10.– № 2. – С. 14–24.
6. Банный В.А., Ковтун В.А. Перспективы создания композиционных радиопоглощающих материалов на основе полимеров // Фундаментальные проблемы радиоэлектронного приборостроения. – 2015.– Т. 15. – № 2. – С. 125–128.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОДОНЕПРОНИЦАЕМОСТИ СПЕЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТНОЙ ОБУВИ ПОЖАРНЫХ

¹Шумай С.М., ¹Навроцкий О.Д., ¹Романенко Я.А., ²Кримачева О.А.

¹Научно-исследовательский институт пожарной безопасности и проблем чрезвычайных ситуаций МЧС Республики Беларусь

²ООО «Управляющая компания холдинга «Белорусская кожевенно-обувная компания «Марко»

Основным средством индивидуальной защиты ног пожарного является специальная защитная обувь пожарных (СЗОП), которая предназначена для защиты ног от механических воздействий, теплового потока, агрессивных сред и воды, а также от неблагоприятных климатических воздействий при проведении работ по тушению пожаров и аварийно-спасательных работ [1].

В зависимости от материалов, используемых для изготовления верха, СЗОП может быть кожаной и резиновой. Учитывая улучшенные

эргономические свойства кожаной СЗОП в сравнении с резиновой в Республике Беларусь осуществляется замена резиновой обуви на кожаную. Для обеспечения пожарных отечественной продукцией НИИ ПБ и ЧС МЧС Беларуси совместно с «Марко» разрабатываются конструкция и технология производства кожаной СЗОП.

В ходе выполнения данной работы возникли трудности в обеспечении водонепроницаемости опытных образцов обуви. В соответствии с требованиями отечественного стандарта к водонепроницаемости, действующими с 01.01.2016 [1], в образец обуви, швы которого перед испытанием не герметизируют, закладывают пенополиуретан и погружают в воду на глубину не менее 60% высоты обуви. По истечении 60 минут образец вынимают из воды и взвешивают пенополиуретан. Обувь считается выдержавшей испытания, если масса пенополиуретана не увеличилась. Разработанные нами первые образцы СЗОП данному требованию не соответствовали.

При изготовлении верха СЗОП используется гидрофобная кожа, которая не пропускает воду, что подтверждается документами качества и экспериментально. Также экспериментально установлено, что в изготовленных нами опытных образцах проникновение воды осуществляется через швы. Проникновение воды во внутреннее пространство обуви может происходить и через область крепления подошвы [2]. Применяемый нами литевой метод крепления подошвы к заготовке верха обуви обеспечивает монолитное соединение низа обуви с верхом и исключает проникновение воды внутрь изделия через область крепления подошвы.

С целью получения герметичных швов изготовлены образцы кожи со швом и испытаны в соответствии с приложением Е [3] со следующими изменениями: образцы материала имели форму круга диаметром от 180 до 185 мм с фрагментом шва длиной не менее 150 мм. Швы образцов для герметизации проклеивались клеем, упрочнительной лентой, водоотталкивающим средством. Способы герметизации подбирались согласно технологическим возможностям предприятия-изготовителя обуви. Ни один из разумных способов, который бы не повлек за собой значительного утолщения шва, не обеспечил водонепроницаемости. В этой связи мы сделали вывод, что добиваться водонепроницаемости кожаной конструкции будет не эффективно, и приступили к совершенствованию подкладки, которая изготавливается на основе паропроницаемой водоотталкивающей мембраны.

Последовательность исследования подкладочного материала аналогична образцам кожи. Проверка на водонепроницаемость образцов материалов на основе мембраны показала положительные результаты, а образцов со швом – отрицательные. Для герметизации швов подкладки также применялись такие способы, как проклейка клеем и упрочнительной лентой. Образцы, обработанные клеем, показали отрицательный результат. Кроме этого, экспериментально установлено, что клей не оказывает отрицательного (разрушающего) воздействия на мембрану.

Среди образцов подкладки, швы которых герметизированы лентой, были

положительные результаты испытания на водонепроницаемость. В этой связи мы приступили к изучению и подбору подкладочных материалов дублированных паропроницаемой и водоотталкивающей мембраной, упрочнительных лент и совершенствованию технологии герметизации швов подкладочного материала и изготовления самой подкладки. Правильное сочетание данных составляющих обеспечит изготовление водонепроницаемой подкладки и СЗОП в целом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Система стандартов безопасности труда. Обувь специальная защитная пожарных. Общие технические условия: СТБ 2137-2010. – Введ. 01.07.2011. – Государственный комитет по стандартизации Республики Беларусь: БелГИСС, 2016. – 20 с.
2. Актуализация технических требований к средствам индивидуальной защиты ног пожарного и методам их испытаний / В.И. Логинов [и др.] // Актуальные проблемы пожарной безопасности: материалы XXVII МНПК, посвященной 25-летию МЧС России. В 3 ч. Ч 3. – М.: ВНИИПО, 2015. – С. 316–320.
3. Система стандартов безопасности труда. Одежда пожарных боевая. Общие технические условия: СТБ 1971-2009. – Введ. 14.07.2009. – Государственный комитет по стандартизации Республики Беларусь: БелГИСС, 2016. – 30 с.

**ЧАСТОТА И ХАРАКТЕР ВНЕСУСТАВНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ У
ПАЦИЕНТОВ С РЕАКТИВНЫМИ ХЛАМИДИОИНДУЦИРОВАННЫМИ
АРТРОПАТИЯМИ**

Варонько И.А., Григорчук И.П.

Белорусский государственный медицинский университет

Спондилоартропатии являются одними из наиболее значимых воспалительных заболеваний суставов и в структуре заболеваемости не уступают по частоте встречаемости ревматоидному артриту (0,5 – 1,2%). Реактивный артрит развивающийся у 1 - 3% пациентов, страдающих уретритами, в 80 % случаях индуцирован хламидийной инфекцией. Диагностике способствует наличие у пациента, кроме артрита, и других симптомов, часто встречающихся при спондилоартропатиях, как-то энтезиты, дактилиты, боль воспалительного характера в спине, передний увеит и иные внесуставные проявления, которые превносят в течение заболевания ряд патологических характеристик, значительноотягчающих качество жизни пациента. Анализ подобных внесуставных проявлений крайне важен, так как помогает дифференцировать эту патологию с другими артритами, и по тяжести клинических характеристик может превалировать над суставным синдромом (1, 2).

Целью работы явился анализ частоты и спектра внесуставных изменений при различных вариантах реактивных хламидиоиндуцированных артропатий (РХА). Пациенты были отобраны согласно диагностическим критериям, выработанным экспертами по итогам рабочего совещания (Берлин, 1999). В исследовании участвовали 180 пациентов с диагнозом РХА. Соотношение мужчин и женщин было 1:1,4. Возраст пациентов варьировал от 15 до 58 лет (средний возраст 34 ± 11 лет). Продолжительность суставного синдрома до включения в исследование в среднем составила $1 \pm 0,6$ года. Проанализировав и сопоставив особенности заболевания по преобладающему признаку, мы выделили 4 клинические формы заболевания. В группу артралгий и энтезопатий были отнесены пациенты с болями в суставах и изолированными энтезопатиями без признаков артрита (9%). В состав группы моно- и олигоартритов вошли больные с поражением от 1 до 4 суставов (38%). Группу полиартритов составили пациенты с поражением более 4 суставов (21%). Если в патологический процесс вовлекался позвоночник, пациента относили в группу спондилоартритов (32%). В исследуемых группах изучали частоту внесуставных проявлений: поражения глаз, кожи, потери массы тела и

лихорадки, имевших место в клинической картине заболевания на всем его протяжении.

Воспалительные изменения органа зрения отметили у 55 (31%) человек. Наиболее частый вариант патологии представлен конъюнктивитом - (25 чел., 46%). 17 пациентов (31%) отмечали рези в глазах, слезотечение, светобоязнь. Кожные проявления встречались у 81 (45%) больного. Самым типичным кожным проявлением болезни является изменение цвета над пораженными суставами, т.е. синюшность и/или гиперемия кожи (52 чел., 64%). При этом гиперемия, как показатель воспаления, встречается чаще, чем синюшность (18 чел., 22% против 7 чел., 9%). Полученные результаты позволяют считать изменение цвета кожных покровов над пораженными суставами диагностически важным для пациентов с РХА.

Потеря массы тела встречалась у 42 (23%) пациентов. Лихорадка сопровождала суставному синдрому у 62 (28%) пациентов. Ознобы без повышения температуры отметили 18 (10%) человек. Чаще встречались лица с фебрильными цифрами – 56 (90%) человек.

Распределение удельного веса внесуставных проявлений заболевания в зависимости от формы РХА представлено на рисунке.

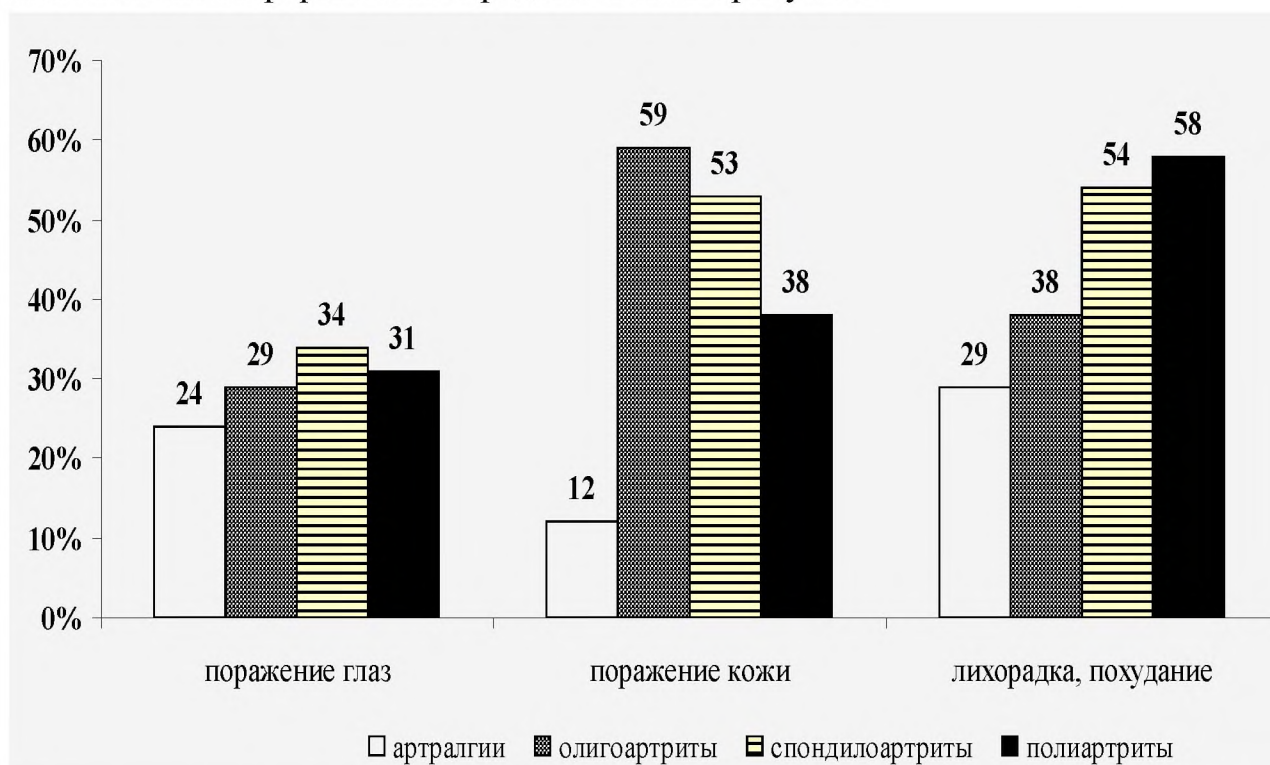


Рисунок 1 – Удельный вес внесуставных проявлений в зависимости от формы РХА

Из представленных на рисунке данных видно, что пиковые значения по всем характеристикам, кроме кожных проявлений, отмечены в группах спондилоартритов и полиартритов. Данные больных с олигоартритами занимают среднее положение, лишь в поражении глаз приближаясь к значениям других клинических форм. Изменения в группе артралгий были наименьшими.

Таким образом, выявлена зависимость частоты внесуставных клинических проявлений РХА от формы заболевания: самыми сложными по разнообразию внесуставных проявлений стали полиартриты и спондилоартриты.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Ревматология : национальное руководство / под ред. Е.Л. Насонова, В.А. Насоновой. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 720 с.
2. Reactive arthritis and internal derangement of the temporomandibular joint arthritis / C. H. Henry [et al.] // Oral. Surg. Oral. Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod. – 2007. – Vol. 104, № 1. – P. 22–26.].

НАПРАВЛЕНИЯ ДИАГНОСТИЧЕСКОГО ПОИСКА У ПАЦИЕНТОВ С СИСТЕМНЫМИ АУТОИММУННЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ В УСЛОВИЯХ ОТДЕЛЕНИЙ ИНТЕНСИВНОЙ ТЕРАПИИ И РЕАНИМАЦИИ

Григорчук И.П., Варонько И.А.

Белорусский государственный медицинский университет

К системным аутоиммунным заболеваниям (САЗ) в настоящее время принято относить системные заболевания соединительной ткани и первичные системные васкулиты. Часть авторов включают в эту группу и первичный антифосфолипидный синдром. Пациенты с САЗ могут быть госпитализированы в отделения интенсивной терапии и реанимации (ОИТР) на различных этапах течения заболевания. Часть пациентов поступают в ОИТР в связи с дебютом заболевания, проявляющимся угрожающими жизни синдромами, и в этом случае приоритетной задачей является ранняя верификация диагноза. В большинстве же случаев пациенты госпитализируются или переводятся в ОИТР из других отделений в связи с тяжелыми обострениями ранее установленных САЗ. В этой ситуации чрезвычайно важно быстро выявить весь спектр клинических проявлений, определить степень структурных и функциональных нарушений различных органов и систем и выделить те, которые будут дополнительно нуждаться в поддерживающей терапии.

Сложности первоначальной диагностики любой нозологии, относящейся к группе САЗ, обусловлены высокой вариабельностью проявлений и нередко атипичностью клинической картины, особенно на ранних этапах течения болезней. Некоторые заболевания встречаются относительно редко, ввиду чего критерии их диагностики не так хорошо знакомы врачам. В условиях ОИТР, к тому же, диагностика должна быть выполнена в кратчайшие сроки из-за тяжести состояния пациентов.

Подозрение в отношении того или иного САЗ возникает, безусловно, на основании детального анализа клинической картины заболевания. Причем,

учитывать необходимо не только проявления, обусловившие пребывание пациента в ОИТР, но и, казалось бы, легкие и незначительные изменения. Так, присутствие у пациентки молодого возраста с судорожным синдромом, тяжелым гломерулонефритом и фебрильной лихорадкой таких проявлений, как эритема лица, полиартралгия, алопеция, язвы в полости рта, фотосенсибилизация, заставляет врача в первую очередь исключать системную красную волчанку (СКВ). Сочетание же быстро прогрессирующего нефрита с нефротическим синдромом и ранним нарушением азотовыделительной функции почек с поражением суставов, язвами кожи, кровохарканьем вызывает подозрение в отношении микроскопического полиангиита. Тяжелый легочно-почечный синдром у пациента среднего возраста при наличии упорной высокой лихорадки, прогрессирующей потери массы тела, суставного синдрома, язв кожи, некротического поражения слизистых носа и верхних дыхательных путей, признаков отита, синусита характерны для гранулематоза с полиангиитом (Wegener). Большое разнообразие клинических проявлений при антифосфолипидном синдроме (АФС) обусловлено лежащими в основе патологии тромбозами артериальных и/или венозных сосудов различного калибра с развитием тромботической ангиопатии. Заподозрить течение этой патологии у пациенток в ряде случаев позволяют особенности акушерского анамнеза – привычное невынашивание беременности, рецедивирующие спонтанные аборты, внутриутробная гибель плода. Изолированное течение или сочетание фиброзирующего альвеолита и тяжелого миокардита в присутствии периферического мышечного синдрома, поражения кожи (периорбитальная эритема, синдром Готтрона), суставов делают необходимым исключение дермато/полимиозита.

Лабораторно большинство САЗ характеризуются наличием воспалительного синдрома с повышением концентрации острофазовых белков, диспротеинемией, повышением СОЭ. Особенностью СКВ является редкое повышение уровней СРБ, даже при высокой выраженности клинических проявлений воспаления, и наличие гематологического синдрома, проявляющегося аутоиммунными цитопениями – анемией, лейкопенией, лимфопенией, тромбоцитопенией.

Важнейшее значение в ранней диагностике САЗ придается иммунологическим исследованиям крови. При подозрении в отношении системных заболеваний соединительной ткани основу диагностики составляет обнаружение различных вариантов антинуклеарных антител (АНА): анти-дсДНК и анти-Sm при СКВ, миозитспецифических антител при дермато/полимиозите, анти-Scl70 при системном склерозе. Иммунологические изменения при системных васкулитах характеризуются синтезом антинейтрофильных цитоплазматических антител (АНЦА): цитоплазматические АНЦА (к протеиназе-3) встречаются с высокой частотой при гранулематозе с полиангиитом, тогда как перинуклеарные АНЦА (к миелопероксидазе) – при микроскопическом полиангиите. Нельзя переоценить значение лабораторного обнаружения антифосфолипидных антител при подозрении в отношении АФС. Клиническое значение в настоящее время

имеют 3 варианта антител: к кардиолипину (Ig G и Ig M), к β 2-гликопротеину-1 (Ig G и Ig M) и волчаночный антикоагулянт.

Еще одной важной диагностической задачей в отношении пациентов с САЗ является своевременная диагностика инфекций. Эта группа пациентов относится к категории особенно высокого риска развития оппортунистических и/или тяжелых инфекций. По этой причине верификация инфекций должна быть выполнена как можно быстрее и, что очень важно, до назначения иммуносупрессивной терапии.

Таким образом, детальный анализ всей клинической картины заболевания с последующим целенаправленным лабораторным и инструментальным обследованием, своевременное выявление возможных инфекционных осложнений являются залогом своевременной и точной диагностики САЗ и их обострений в условиях ОИТР.

РАБОТА СПАСАТЕЛЕЙ С ОСТАНКАМИ ПОГИБШИХ ПРИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

Кравченя Н.И.

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

При проведении поисково-спасательных работ спасателям довольно часто приходится работать с травмированными, умирающими людьми, телами погибших (трупами) или фрагментами тел. Работа с останками является одним из самых трудных аспектов реагирования на чрезвычайных ситуациях.

При работе с трупами или фрагментами тел спасателям необходимо строго выполнять предписанные правила, соблюдать требования безопасности.

Лица, работающие с останками погибших, подвержены небольшому риску заразиться посредством контакта с кровью и фекалиями (из трупов часто вытекают фекалии) следующими инфекциями:

- гепатитом В и С;
- ВИЧ;
- туберкулезом;
- желудочно-кишечными заболеваниями.

- Поисковые бригады, занимающиеся сбором останков, работают в опасной обстановке (например, в разрушенных зданиях и среди развалин) и подвержены риску ранения и заражения столбняком (при контакте раны с почвой).

Меры предосторожности для лиц, работающих с останками погибших:

- использовать перчатки и сапоги;
- после работы с останками и перед едой мыть руки водой с мылом;
- не трогать руками лицо и рот;

- мыть и дезинфицировать все оборудование, рабочую одежду и транспортные средства, использовавшиеся для перевозки останков.

- Защитные медицинские маски для лица носить не обязательно, но их необходимо иметь в наличии, если работники будут чувствовать себя в них увереннее.

- Извлечение останков из замкнутых невентилируемых пространств следует производить с соблюдением мер предосторожности. В результате разложения трупов в течение нескольких дней в таких местах могут скапливаться потенциально опасные газы. Необходимо обеспечить проветривание таких мест в течение некоторого времени.

После обнаружения трупа или фрагмента тела необходимо сообщить об этом в милицию или прокуратуру. Дальнейшие работы спасатели проводят во взаимодействии с представителями правоохранительных органов.

Гибель человека в результате ЧС называется несчастным случаем. В судебной медицине смерть от несчастного случая квалифицируется как насильственная смерть.

При этом труп должен быть подвержен судебно-медицинскому исследованию. По каждому случаю гибели человека возбуждается уголовное дело и назначается следствие.

Для проведения следственных действий на место происшествия выезжает группа специалистов. До их прибытия спасатели участвуют в организации и обеспечении охраны места происшествия с целью сохранения следов и обстановки.

Иногда для проведения экспертизы спасателям ставится задача по забору крови на месте происшествия. Ее можно собрать в пробирку или взять окровавленный снег, который помещается сверху 5-6 слоев марли, другой чистой ткани или ваты. После растаивания снега ткань с остатками крови высушивается и передается специалистам.

Очень часто при возникновении ЧС у сотрудников следственных органов отсутствует возможность без угрозы для жизни прибыть к месту происшествия и осуществить там необходимые следственные действия. В таком случае осуществление этих действий возлагается на спасателей. При осмотре места происшествия они составляют схему участка местности. На ней отмечают особенности рельефа в месте ЧС, места возникновения ЧС и нахождения трупа. По возможности место происшествия и труп фотографируют и снимают на кино- или видеопленку.

На месте происшествия собираются и складываются в отдельный пластиковый мешок личные вещи погибшего (с целью передачи их родственникам погибшего). Составляется опись всего найденного. Останки погибшего обычно транспортируют в пластиковом мешке. Перемещают трупы на носилках, волокушах. Для этих целей может использоваться вертолет. Причем трупы транспортируются как внутри вертолета, так и снаружи — в носилках, закрепляемых на внешней подвеске

В некоторых случаях спасатели не способны осуществить доставку трупа, тогда труп временно оставляют на месте происшествия, его закапывают в

землю или снег, заваливают камнями, закрепляют на скальном участке. Позднее, при возникновении благоприятных условий, спасатели извлекают труп и передают его правоохранительным органам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Работа с останками в период после бедствий и катастроф – МККК. Практическое руководство. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.icrc.org/rus/resources/documents/publication/p0880.htm>. Дата доступа: 01.04.2017.
2. Учебник спасателя / С.К. Шойгу [и др.]; под общ. ред. Ю.Л. Воробьева. – 2-е изд., перераб. и доп. – Краснодар: Сов. Кубань, 2002. – 528 с.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОСТОЯНИЯ И ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ ГОТОВНОСТИ КУРСАНТОВ УНИВЕРСИТЕТА ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ МЧС РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Лапанович Д.Г., Семёнова А.Д., Маркач И.И.

Университет гражданской защиты МЧС Республики Беларусь

С целью выявления мотивационных характеристик у обучающихся Университета гражданской защиты МЧС Беларуси был проведен тест по опроснику Мехрабиана, в котором приняли участие 82 человека. Тест состоял из 32 утверждений, касающихся различных сторон характера, чувств и мнений по поводу некоторых жизненных ситуаций. Участнику нужно оценить степень своего согласия или несогласия с каждым утверждением.

Основа теста – выделение поведенческих коррелятов мотива стремления к успеху и мотива избегания неудачи. Методика определяет результирующую тенденцию мотивации достижения, то есть степень преобладания одного мотива над другим. Доминирующая мотивационная тенденция, согласно опроснику Мехрабиана, определялась на основе подсчета суммарного балла.

Участники, набравшие от 165 до 210 баллов, обладают высоким стремлением к успеху. Люди, мотивированные на успех имеют высокий уровень психологической подготовленности. Они проявляют стремление, во что бы то ни стало добиваться только успехов в своей деятельности, ищут такую деятельность, активно в нее включаются, выбирают средства и предпринимают действия, направленные на достижение поставленной цели. Такие люди, берясь за работу, обязательно рассчитывают на то, что добьются успеха и получают одобрение за свои действия.

У обучающихся, набравших от 76 до 164 баллов, доминирует стремление избегать неудачи. Люди, мотивированные на избегание неудачи, проявляют неуверенность в себе, не верят в возможность добиться успеха, боятся критики,

обладают низким уровнем психологической подготовленности. С работой, которая чревата возможностью неудачи, у них, как правило, связаны отрицательные эмоциональные переживания.

Если сумма баллов испытуемого находится в пределах от 30 до 75, то определенного вывода о преобладании друг над другом мотивации достижения успеха или избегания неудачи сделать нельзя.

Проведя анализ результатов тестирования по опроснику Мехрабиана, мы получили следующие сведения: только у 5 человек (6 %) испытуемых доминирует стремление к успеху, у 76 человек (93 %) преобладает стремление избегать неудачи (рисунок 1).

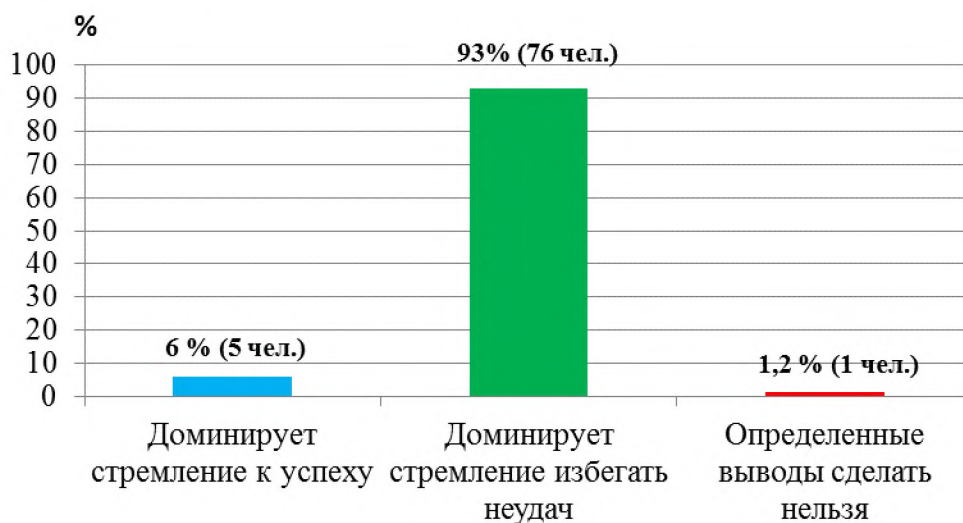


Рисунок 1 – Показатели доминирования мотивационной тенденции у обучающихся УГЗ МЧС Республики Беларусь

Подведем итоги работы: преобладание мотивации избегания неудачи у основной массы студентов может быть объяснено их недостаточной опытностью, но следует учесть: курсанты с преобладанием мотивации достижения успеха могут достичь большего в своей деятельности на данном этапе профессионализации. Неудачи в профессиональной деятельности могут вызвать резкое падение мотивации стремления к успеху и рост мотивации избегания неудач, что оправданно в экстремальных условиях деятельности спасателей. Необходимо стараться избегать подобных изменений мотивации с обучающимися, ориентированными на избегание неудач, так как это может привести к ослаблению их направленности на достижение поставленных целей и снизить эффективность их в дальнейшей профессиональной деятельности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Юшкевич, Т.П. Обоснование необходимости совершенствования психологической и профессионально-прикладной физической подготовки курсантов Командно-инженерного института МЧС Республики Беларусь / Т.П. Юшкевич, Е.А. Чумила // Мир спорта. – 2013. – № 2. – С. 39–44.
2. Чумила, Е.А. Совершенствование психофизической подготовки

курсантов учебных заведений МЧС Республики Беларусь / Е.А. Чумила // Чрезвычайные ситуации: теория, практика, инновации : сб. материалов Междунар. науч.-практ. конф., Гомель, 24–25 мая 2012 г. : в 2 ч. / Гомельский инженерный ин-т ; редкол.: И.И. Суторьма [и др.]. – Гомель, 2012. – Ч. 2. – С. 154–155.

СТРАТЕГИИ ПРОФИЛАКТИКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО СТРЕССА СПАСАТЕЛЯ

Лебадина М.Д., Чиж Л.В.

Университет гражданской защиты МЧС Республики Беларусь

Профессиональная деятельность спасателя в чрезвычайных ситуациях характеризуется наличием сильного психотравмирующего воздействия, которое обуславливает высокий уровень психосоматической заболеваемости, посттравматических стрессовых расстройств, профессионально-личностной деформации.

Гармоничность и осмысленность жизненных ценностей и целей определяют глубину внутренней культуры человека. Здоровье признается естественной и главной жизненной ценностью, главным условием процветания, сохранения и позитивного развития человечества. Генетическое, духовно-нравственное и физическое здоровье – три аспекта одного явления, которые глубоко взаимосвязаны, взаимообусловлены и взаимозависимы.

По субъективному восприятию степени риска и психоэмоциональному воздействию участие в ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций приравнивается к участию в боевых действиях и приводит к развитию профессионального стресса. Профессионально-личностная деформация проявляется негативными изменениями социально-психологической структуры личности, профессиональных возможностей и личностных характеристик работника ОПЧС.

Объективными признаками истощения являются симптомы нарушения деятельности сердечно-сосудистой системы.

Эмпирические исследования осуществлялись по методике определения комплексной оценки коэффициента здоровья, как критерия адаптационных возможностей организма, Р.М. Баевского; определения уровня профессионального стресса по методике доктора Холмс и Раге; определения уровня угрозы развития психосоматических заболеваний по методике А.Н. Сизановой; исследования взаимосвязи уровня профессионального стресса и угрозы развития соматических заболеваний по методике К. Пирсона, определен критерий сопряженности X_2 .

Использованные методы исследования позволили сделать выводы о влиянии профессионального стресса на развитие психосоматических

заболеваний работников ОПЧС. По результатам эмпирического исследования установлено: чем выше уровень профессионального стресса, тем выше уровень угрозы развития ишемической болезни сердца работников ОПЧС.

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

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

ЛИТЕРАТУРА

1. Шойгу, Ю.С. Психология экстремальных ситуаций для спасателей и пожарных / Ю.С. Шойгу. – М.: Смысл, 2007. – 319 с.
2. Кремень, М.А Спасателю о психологии / М.А. Кремень. – Минск : Изд. Центр БГУ, 2003. – 136с.

ПОМОЩЬ ПРИ ПОРАЖЕНИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ

Мархоцкий Я.Л., Полянская А.В.

УО «Белорусский государственный университет культуры и искусств» УО
«Белорусский государственный медицинский университет»

При чрезвычайных ситуациях, стихийных бедствиях, производственных авариях и в быту нередко случаи поражения людей электрическим током. Это может произойти:

- При однофазном прикосновении не изолированного от земли человека к неизолированным частям электропроводки под напряжением;
- При двухфазном прикосновении (влага, пыль, помещения с большой влажностью);
- От электрической дуги, электромагнитного поля, статического электричества.

Поражение электрическим током свыше 50 В вызывает поражающий эффект. Чем выше напряжение и продолжительнее действие, тем тяжелее поражения, вплоть до смертельного исхода. Электрический ток вызывает в организме местное и общее изменение, а именно:

- Термическое действие – вызывает нагрев до высокой температуры всех частей тела, где проходит ток, вызывая функциональные расстройства сосудов, нервов, сердца и других органов;
- Электрическое действие – ведет к разложению органических жидкостей, нарушается физико-химический состав крови;

- Механическое действие – где прошел ток может быть разрыв, расслоение, повреждение тканей сосудов, легочной и мозговой тканей;

- Биологические нарушение – раздражение, возбуждение внутренних биологических процессов, связанных с жизненными функциями.

Различают два вида поражения электрическим током:

- Электрические травмы, которые вызывают внешние поражения тела:

- ожоги разных степеней;
- электрические знаки;
- электрометаллизация кожи;
- механические повреждения;
- электроофтальмия.

- Электрический удар – поражение всего организма:

- человек ощущает раздражение переменного тока силой 0,6 – 1,6 мА, постоянного тока 5-7 мА можно уйти от него;

- человек не в состоянии уйти при длительном протекании тока, нарушается движение при переменной силе тока 6-20 мА и более, ток более 5 мА вызывает фибрилляцию желудочков сердца и его остановку.

В первую очередь необходимо как можно скорее освободить пострадавшего от действия тока и вызвать «скорую помощь». Отключают ток выключателем, поворотом рубильника, вывинчиванием пробок, отключением электроустановки, отделение от токоведущего элемента, перерубить провод (с сухим деревянным топорищем) или перекусить кусачками с изолирующими рукоятками (каждую фазу отдельно!). Спасатель обязан защитить себя от поражения током используя следующие способы:

- Изолироваться от земли, встав на сухие доски, резиновый коврик или надеть диэлектрические галоши, не дотрагиваться до металлических предметов и до тела потерпевшего;

- Надеть диэлектрические перчатки или защитить руку сухой тканью (использовать кепку, натянуть край рукава);

- Нужно действовать одной рукой, держа другую в кармане или за спиной;

- Соблюдать правила выхода из зоны растекания тока следует короткими шагами, передвигая ноги без отрыва их от земли и одной ступни от другой.

После освобождения пострадавшего от действия электрического тока необходимо оценить его состояние: сознание, цвет кожных, дыхание, пульс на сонных артериях, зрачки.

Если у пострадавшего отсутствует сознание, дыхание, пульс на сонных артериях, кожный покров синюшный, а зрачки широкие (0,5 см в диаметре) можно считать, что он находится в состоянии клинической смерти и следует немедленно приступить к оживлению организма с помощью искусственного дыхания по способу «изо рта в рот» или «изо рта в нос» и наружного массажа сердца. Врачом проводится при необходимости дефибрилляция и лекарственная терапия. Если пострадавший дышит очень редко и судорожно, но у него прощупывается пульс, необходимо сразу же начать делать искусственное дыхание.

Если пострадавший в сознании, но до этого был в обмороке или находился в бессознательном состоянии с сохранившимся устойчивым дыханием и пульсом, его следует уложить на подстилку из одежды, одеяла; расстегнуть одежду, стесняющую дыхание; согреть тело, если холодно, обеспечить прохладу, если жарко; создать полный покой, непрерывно наблюдая за пульсом и дыханием.

Если пострадавший находится в бессознательном состоянии, необходимо наблюдать за его дыханием. В случае нарушения дыхания из-за западения языка выдвинуть нижнюю челюсть вперед, взявшись пальцами за ее углы, и поддерживать ее в таком положении, пока не прекратится западения языка.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ковалевич, З.С. Безопасность жизнедеятельности человека: учеб. пособие / З.С. Ковалевич, В.Н. Босак. – Минск: Междунар. ун-т. «МИТСО», 2015-392 с.

2. Челноков, А.А. Охрана труда: учебник / А.А. Челноков, И.Н. Жтыхов, В.Н. Цап; под общ. ред. А.А. Челнокова. – 2-е изд. испр. и доп. – Минск: Выш. шк., - 655 с.:ил.

ПРОФИЛАКТИКА ОБОСТРЕНИЙ ПОДАГРЫ

Мотошко Т.С., Полянская А.В.

УО «Белорусский государственный медицинский университет»

Подагра – системное тофусное заболевание, характеризующееся отложением кристаллов моноурата натрия в различных тканях и развивающимся в связи с этим воспалением у лиц с гиперурикемией, обусловленной внешне средовыми и/или генетическими факторами [3].

Терапия межприступного периода заболевания является важной и неотъемлемой частью комплексного лечения подагры. Пациентам с подагрой показаны сбалансированная диета, необходимо избегать употребления в пищу субпродуктов, солений, крепкого чая, кофе, какао, шоколада, спиртных напитков, острых закусок, приправ, ограничить потребление красного мяса, колбасных изделий, грибов, зеленого горошка, бобов, фасоли, шпината, сельдерея, перца, редиса. Пациентам с подагрой назначают обильное питье (молоко, отвар шиповника, соки из свежих ягод, фруктов).

Основной аспект лечения подагры вне обострения – снижение уровня мочевой кислоты (МК) в крови (гипоурикемическая терапия). Сывороточный уровень МК коррелирует с частотой приступов артрита, ростом тофусов, а снижение этого показателя приводит к урежению острых приступов артрита и уменьшению тофусов. Гипоурикемическая терапия проводится вне приступа подагрического артрита пациентам с персистирующей гиперурикемией и

острыми атаками, артропатией, тофусами и/или рентгенологическими изменениями [1]. По данным некоторых авторов лучше начинать прием препаратов не ранее чем через 2-4 недели после полного купирования приступа артрита, начиная с низких доз [4].

Цель лечения – сывороточный уровень МК ниже 0,36 ммоль/л (6 мг/дл) и, в конечном счете, отсутствие атак артрита и рассасывание тофусов [2].

Препаратом выбора уратснижающей терапии является аллопуринол. Он угнетает активность фермента ксантиноксидазы, который катализирует окисление гипоксантина до ксантина и дальнейшее его превращение в мочевую кислоту. Нарушая синтез мочевой кислоты аллопуринол снижает ее уровень в организме. Аллопуринол принимается перорально по 100 мг 1 раз в сутки, при необходимости доза может увеличиваться на 100 мг каждые 2–4 недели. Максимальная доза аллопуринола 800 мг в сутки. В начале уратснижающей терапии пациент должен быть проинструктирован о возможном риске обострений артрита, игнорирование этого факта может привести к отказу от лечения. Профилактика обострений артрита у пациентов с нормальной почечной функцией проводится колхицином в дозе 0,5-1 мг в сутки; у пациентов, получающих статины, и при сниженной почечной функции доза этого препарата может быть снижена. Если колхицин плохо переносится или противопоказан, должна быть рассмотрена возможность профилактики низкими дозами нестероидных противовоспалительных препаратов. Профилактику обострения подагры проводят в течение 6 месяцев от начала уратснижающего лечения.

Достойной альтернативой аллопуринолу является фебуксостат. В отличие от аллопуринола он селективно ингибирует ксантиноксидазу, что определяет его более длительный период полувыведения и кинетически более существенный эффект. Назначается перорально по 40 мг 1 раз в сутки. Если через 2 недели целевой уровень МК не достигнут, то дозу препарата повышают до 80 мг (максимально 120 мг в сутки). Фебуксостат может применяться при гиперчувствительности к аллопуринолу и при нарушенной функции почек.

Урикозурические препараты (пробенецид, сульфинпиразон, бензбромарон) понижают обратное всасывание уратов в канальцах почек и повышают вследствие этого выделение почками МК, могут применяться у пациентов с нормальной функцией почек, но относительно противопоказаны больным с уролитиазом. Пробенецид и сульфинпиразон эффективны, но не в такой степени, как аллопуринол.

Уриколитический препарат уриказа — это фермент, который отсутствует у человека и высших приматов, но присутствует у других млекопитающих. Он обладает способностью снижать уровень уратов в крови за счет образования растворимого и непатогенного производного аллантаина. Лучше всех уриказ зарекомендовала себя пегуриказа, но несмотря на высокую эффективность может вызывать реакции гиперчувствительности и, как и другие биологические агенты, стоит дорого. Тем не менее препарат может применяться при хронической болезни почек и печеночной дисфункции у пациентов с подагрой.

Растительный комплекс Урисан, в отличие от аллопуринола, медленно

снижает уровень МК. Препарат обладает хорошей переносимостью, отсутствием побочных эффектов.

В межприступный период пациентам с подагрой могут назначаться физиотерапевтические процедуры на пораженные суставы (диатермия, фонофорез, грязевые и парафиновые аппликации).

ЛИТЕРАТУРА

1. Барскова, В.Г. Рациональные подходы к лечению подагры (по материалам рекомендаций Европейской антиревматической лиги) / В.Г. Барскова // Современная ревматология. – 2008. – № 1. – С. 16 – 18
2. Елисеев, М.С. Новые международные рекомендации по диагностике и лечению подагры: простые ответы на простые вопросы / М.С. Елисеев // Научно-практическая ревматология. – 2014. – № 52. – С. 141–146
3. Насонова, В.А. Ранняя диагностика и лечение подагры – научно обоснованное требование улучшения трудового и жизненного прогноза больных / В.А. Насонова, В.Г. Барскова // Науч-практич ревматол. – 2004. – № 1. – С. 5–7.
4. Neogi, T. Clinical practice. Gout / T. Neogi // J Med. – 2011. – № 364. – P. 443–452.

ДИСПЕПСИЯ В ПРАКТИКЕ ВРАЧА ПЕРВИЧНОГО ЗВЕНА

Остапюк В.Ф.

Гомельский филиал Университета гражданской защиты МЧС Беларуси

Диспепсия - в переводе с греческого означает «нарушенное пищеварение». Римские критерии 2 (1999 года) определяют диспепсию – как боли и ощущение дискомфорта в подложечной области по срединной линии. Число людей, обращающихся к врачу с жалобами на диспепсию очень велико, по данным разных авторов составляет 7-41% в популяции, главным образом работоспособного возраста, снижая трудоспособность населения, являясь причиной ее временной утраты.(2) В кратчайшие сроки врачу необходимо выявить причину диспепсии, установить диагноз, назначить лечение. Диагностика диспепсии занимает много времени, т.к. врач не находя признаков органической патологии предпринимает все новые и новые исследования, чтобы найти объяснения жалобам больного. Стоимость многократных, недоказанных, порой бесполезных лабораторных и инструментальных исследований достаточна велика. В лечении используются различные лечебные средства и схемы, назначаемые необоснованно и часто неэффективно.

Причинами жалоб могут быть, как органические заболевания (язвенная болезнь, опухоли желудочно-кишечного тракта); так, и употребление алкоголя, прием лекарств, физические и психические нагрузки; другие разные причины

(сахарный диабет, гипер- или гипо- функция щитовидной железы, ИБС, заболевания соединительной ткани, тонкой кишки, печени).(3)

Пациент, обратившийся к врачу с жалобами на диспепсию, в соответствии с протоколами обследования и лечения должен быть обследован эндоскопически, ему должно быть выполнено УЗИ органов брюшной полости. Поголовное инструментальное обследование всех обратившихся с жалобами на диспепсию ложится тяжелым грузом на систему здравоохранения, а причина заболевания у 80-90% не выявляется. В развитых странах Европы и США при жалобах на диспепсию вначале назначается эмпирическая терапия, а только затем при его неэффективности назначается инструментальное обследование. Конечно, если диспепсия сочетается с так называемыми симптомами тревоги (похудание, рвота, лихорадка, признаки кровотечения) - это требует обязательного инструментального исследования.(1)

В Гомельском филиале УГЗ МЧС Беларуси в 2003-2004 годах, обучалось 254 курсанта 1982-1985 годов рождения. С жалобами на диспепсию за учебный год обратилось 86 человек. Из них 21 была сделана фиброгастродуоденоскопия: из них 6 поставлен диагноз язвенная болезнь 12 перстной кишки, 6 поставлен диагноз эндоскопически негативный вариант гастроэзофагеальной рефлюксной болезни, 9 был выставлен диагноз функциональной диспепсии. Лица с язвенной болезнью были госпитализированы в стационар, где был проведен курс противоязвенной терапии. Курсантам с гастроэзофагеальной рефлюксной болезнью, и при язвенноподобном варианте функциональной диспепсии назначался омепразол в дозе 20мг в день, в течение месяца, а при дискинетическом варианте функциональной диспепсии был назначен препарат метоклопрамид, в дозе по 10 мг 3 раза в день, в течение 3-х недель. Эффект от лечения дал положительный результат в 60-80% случаев.

Проблема диспепсии актуальна в наши дни, особенно для врача общей практики, так как он первый встречается с больным, ему необходимо установить причину заболевания, назначить простые диагностические схемы обследования и эффективные и дешевые схемы лечения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Методическое пособие для врачей «Обследование и лечение больных с синдромом диспепсии». Москва-2001 г.
2. Т.Л. Лапина «Диспепсия», Гастроэнтерология для провизора, Том 02/N8/2002.
3. А.А. Шептулин «Дифференциальный диагноз при синдроме диспепсии». Москва-2000 г.

ВЛИЯНИЕ ВЫСОКОЙ МЕТЕОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ НА ТЕЧЕНИЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ У ПАЦИЕНТОВ С АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ В СОЧЕТАНИИ С ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА

Полянская А.В., Орловская А.Л., Мархоцкий Я.Л., Церах Т.М.

УО «Белорусский государственный медицинский университет»
УО «Белорусский государственный университет культуры и искусств»

Геомагнитные и природные факторы оказывают существенное влияние на течение артериальной гипертензии (АГ) и ишемической болезни сердца (ИБС). В периоды аномальной магнитной активности резко увеличивается количество обращений за медицинской помощью по поводу повышения артериального давления (АД), возникновения болей в грудной клетке, ощущения сердцебиения. Поэтому изучение влияния геомагнитных возмущений на организм человека является актуальной проблемой в наше время как еще один фактор, способствующий прогрессированию сердечно-сосудистых заболеваний [1,2].

Целью нашей работы явилось изучение особенностей влияния высокой метеочувствительности на течение заболевания у пациентов с АГ в сочетании с ИБС.

Материалы и методы. В исследовании приняло участие 147 метеочувствительных пациентов (98 женщин, 49 мужчин; средний возраст составил $62 \pm 5,7$ лет) с АГ и ИБС, которые поступили в кардиологические отделения УЗ «9-я городская клиническая больница» г. Минска. При поступлении пациентам было выполнено комплексное клиничко-лабораторное, электрокардиографическое и биохимическое обследование.

Всем обследуемым предлагалась анкета для выявления степени метеозависимости. По результатам анкетирования пациенты были разделены на 2 группы: 1-ая группа – пациенты с высокой метеочувствительностью (109 человек), 2-ая – пациенты с низкой метеочувствительностью (38 человек). Группы были сопоставимы по возрасту и полу. У пациентов изучались анамнез, частота кризового повышения АД, изменения показателей электрокардиограммы и биохимических показателей (общего холестерина, триглицеридов, липопротеидов высокой плотности, липопротеидов низкой плотности, глюкозы) в сыворотке крови. Данные о дате возникновения и силе магнитных бурь были взяты с сайта лаборатории рентгеновской астрономии Солнца Физического института имени П.Н. Лебедева Российской академии наук, а информация об изменении метеоусловий взята с сайта gismeteo.ru.

Результаты. В результате исследования выявлено, что на фоне сильной магнитной бури у пациентов с высокой метеочувствительностью по сравнению с пациентами с низкой метеочувствительностью гипертонический криз развивался чаще в 3,5 раза, инфаркт миокарда – в 1,8 раз, нарушения ритма сердца и проводимости (пароксизм фибрилляции предсердий, блокада левой ножки пучка Гиса, атриовентрикулярная блокада) возникали в 2,3 раза чаще, а дислипидемия обнаруживалась чаще в 2,1 раза.

Выводы. Наличие у пациента высокой метеочувствительности ухудшает течение АГ и ИБС. Пациенты с АГ в сочетании с ИБС, имеющие высокую степень метеозависимости, нуждаются в более пристальном наблюдении и тщательном ведении в периоды повышенной геомагнитной активности для предупреждения развития ухудшения их состояния и возникновения угрожающих жизни осложнений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гаджиев, Г.Д. Геомагнитные бури и их влияние на показатели заболеваемости сотрудников научно-исследовательских институтов иркутского научного центра сибирского отделения российской академии наук/ Г.Д. Гаджиев, Г.В. Гречаный // Сибирский медицинский журнал. – 2007. – № 8 (Т.75).– С.59-62
2. Гаджиев, Г.Д. Экологические аспекты воздействия солнечной и геомагнитной активности на состояние здоровья сотрудников Иркутского научного центра Сибирского отделения Российской академии медицинских наук / Г.Д. Гаджиев, Р.А., Рахматуллин, А.Н. Дорохова // Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра Сибирского отделения Российской академии медицинских наук. – 2010. – № 6 (1). – С.132-137

ТАКТИКА ЛЕЧЕНИЯ ОСТРОГО ПРИСТУПА ПОДАГРЫ

Полянская А.В., Мотошко Т.С.

УО «Белорусский государственный медицинский университет»

Подагра – системное заболевание, клинически проявляющееся рецидивирующими острыми артритами или хроническим артритом, тофусами различной локализации, что обусловлено отложением кристаллов моноурата натрия в различных тканях у лиц с гиперурикемией [3].

Острый приступ подагрического артрита проявляет себя внезапно возникшими высоко интенсивными болями в суставах, наиболее часто встречается поражение плюснефалангового сустава первого пальца стопы. По мере прогрессирования заболевания в патологический процесс вовлекаются и другие суставы, чаще всего коленные и локтевые. Помимо болевого синдрома суставы становятся отечными, резко гиперемизированными, значительно нарушается их функция. В некоторых случаях имеет место гипертермия и повышение артериального давления во время острого приступа подагры.

Подагра является серьезной социальной проблемой: приступы приводят к снижению трудоспособности человека и значительно ухудшают его качество жизни. Поэтому правильная тактика в лечении острого приступа подагры способствует скорейшему улучшению состояния пациента, восстановлению его социальной активности.

При развитии острого подагрического артрита лечение следует начинать в первые 24 часа от его начала, не позднее 36 часов от начала атаки, иначе можно прогнозировать затяжное течение заболевания.

Основа терапии – противовоспалительные препараты. В качестве них используются колхицин, нестероидные противовоспалительные препараты (НПВП), глюкокортикостероиды (ГКС). Все перечисленные препараты могут с успехом применяться для купирования приступа подагрического артрита, но каждая группа лекарственных средств имеет свою «нишу» применения.

Колхицин назначается перорально до 2 мг в сутки. Наиболее известный режим лечения острого подагрического артрита: начальная доза колхицина – 1 мг, далее – по 0,5 мг каждые 2–3 часа до купирования артрита или наступления побочных эффектов. Прием более высокой дозы препарата либо его внутривенное введение не целесообразно, так как приводит только к увеличению количества побочных эффектов, не влияя на силу анальгезирующего действия. Абсолютным противопоказанием для назначения колхицина является сочетание почечной и печеночной недостаточности у пациента.

НПВП, обладая иным механизмом действия, не уступают по эффективности колхицину, но значительно менее токсичны [1]. Наиболее предпочтительными препаратами являются диклофенак, нимесулид, мелоксикам, эторикоксиб. Диклофенак натрия назначается перорально в первые сутки по 200 мг, а затем по 150 мг в сутки. Преимуществом препарата является его хорошая переносимость и нарастание клинического эффекта по мере увеличения дозы. Диклофенак натрия можно вводить также внутримышечно по 3 мл 1-2 раза в сутки. Одним из новых и наиболее эффективных препаратов является эторикоксиб 120 мг. Он обладает рядом преимуществ. Во-первых, необходимый эффект анальгезии наступает быстро и длительно сохраняется (от момента приема до начала ощущаемой анальгезии в среднем проходит 24 минуты, эффект сохраняется в течение 24 часов) [4]. Во-вторых, для купирования приступа подагрического артрита эторикоксиб наиболее безопасен (меньше побочных эффектов).

ГКС показаны при невозможности применения НПВС или колхицина. Наиболее эффективно их парентеральное введение. Эффект от введения ГКС быстрый и стойкий, даже при применении единичных внутримышечных доз.

В случае рефрактерности или противопоказаний к традиционной противовоспалительной терапии, особенно при полиартикулярном поражении, хроническом артрите, тофусной форме подагры, может возникать потребность в использовании более действенных препаратов – биологических агентов (канакинумаб и другие).

При тяжелом течении подагры (боль ≥ 7 -10 по визуальной аналоговой шкале, полиартикулярном поражении и вовлечении более одного крупного сустава назначается комбинированная терапия.

При лечении острого приступа подагрического артрита могут иметь место терапевтические ошибки: назначение физиотерапевтических процедур (исключением является криотерапия), назначение мазей (неэффективно),

назначение аллопуринола (ухудшение течения артрита почти в 100% случаев), отсутствие лечения (выраженная болезненность, которая может привести к гипертоническому кризу), длительное лечение НПВС при отсутствии эффекта, что необходимо учитывать практическому врачу [2].

ЛИТЕРАТУРА

1. Барскова, В.Г. Рациональные подходы к лечению подагры (по материалам рекомендаций Европейской антиревматической лиги) / В.Г. Барскова // Современная ревматология. – 2008. – № 1. – С. 16 – 18.
2. Барскова, В.Г. Что должен знать терапевт о ведении больного острым подагрическим артритом / В.Г. Барскова // Современная ревматология. – 2014. – № 3. – С. 84 – 87.
3. Михневич, Э.А. Подагра: учеб. - метод. пособие / Э.А. Михневич // – Минск: БГМУ, 2014. – 28 с.
4. Malmstrom, K. Etoricoxib in acute pain associated with dental surgery: a randomized, double-blind, placebo- and active comparator-controlled dose-ranging study / K. Malmstrom [et al.] // Clin Ther. – 2004. – № 26. – P. 667–79.

ИНГАЛЯЦИОННАЯ ТЕРАПИЯ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМЫ

Церах Т.М., Полянская А.В., Мархоцкий Я.Л.

УО «Белорусский государственный медицинский университет»
УО «Белорусский государственный университет культуры и искусств»

Одной из главных целей терапии бронхиальной астмы (БА) является контроль над течением заболевания. Основным способ доставки пациентам лекарственных средств при лечении БА – ингаляционный. Используются небулайзеры, дозированные аэрозольные ингаляторы (ДАИ) и дозированные пудросодержащие ингаляторы (ДПИ).

Преимуществом выбора небулайзеров в терапии БА являются отсутствие необходимости координировать дыхание, возможность использования как низких, так и высоких доз препаратов, применение одновременно с оксигенотерапией. Недостатки небулайзеров – высокая их стоимость, возможность микробного загрязнения оборудования, недостаточная портативность, необходимость приготовления раствора перед употреблением. Достоинством использования ДАИ являются компактность, удобство использования, отсутствие необходимости готовить раствор и невозможность бактериального загрязнения. Однако у ДАИ имеются и недостатки: необходимость координации дыхания с устройством, наличие орофарингиальной депозиции, а также трудность определения оставшихся доз. Не оправдали себя ДАИ со спейсером из-за их громоздкости и более высокой стоимости, чем обычные ДАИ. Достоинством применения ДПИ считаются

портативность, быстрота использования, наличие счетчика доз, недостатками – высокая орофарингиальная депозиция, более высокая, чем у ДАИ, стоимость и невозможность использования всех необходимых в лечении препаратов. Особенностью использования ДПИ является необходимость активации ингалятора вдохом и отсутствие пропеллента. Пациентов необходимо обучать пользованию ингаляционными средствами доставки препаратов, споласкивать рот водой после ингаляции, убирая орофарингеальную депозицию.

БА является хроническим воспалительным заболеванием, поэтому в ее лечении применяются базисные противовоспалительные препараты – глюкокортикостероиды (ГКС), как топические ингаляционные (иГКС), так и системные (сГКС). Сочетание иГКС и сГКС показано при тяжелом, персистирующем течении БА. Основным представителем первой генерации иГКС – препарат беклометазона дипропионат (альдецин, бекотид, бекломет). Ко второй генерации иГКС относится будесонид (пульмикорт). С 1991 года в мире начали использоваться иГКС 3-ей генерации. Яркий их представитель – препарат флутиказона пропионат (фликсотид), действие которого при БА в 2 раза превосходит таковое препарата беклометазона дипропионата. Подбор и дозировка иГКС при БА осуществляется индивидуально и изменяется при необходимости в зависимости от состояния пациента. Преимуществом иГКС перед сГКС является значительно меньшее число побочных эффектов. Как правило, при БА используются ингаляционные β -2-агонисты, М-холинолитики, стабилизаторы тучных клеток, при необходимости – их сочетание. К β -2-агонистам средней продолжительности действия относятся препараты фенотерол (беротек), сальбутамол и тербуталин. β -2-агонисты пролонгированного действия – это препараты сальметерол и формотерол. Формой их доставки являются ДАИ. При ночных приступах удушья предпочтение отдается М-холинолитикам – короткодействующим (препарат ипротропия бромид) и пролонгированным (препарат тиотропия бромид). Способ доставки тиотропия бромида (спирива) – использование ДПИ. Для стабилизации тучных клеток применяются ингаляторы с препаратом кромогликат натрия (интал). Имеются комбинированные ингаляционные формы для лечения БА. Предполагается, что сочетание иГКС и β -2-агонистов действует синергично, поэтому в настоящее время используется сочетание иГКС флутиказона пропионата и β -2-агониста сальметерола (препарат серетид). Доза флутиказона пропионата в препарате серетид составляет 100, 250 и 500 мкг, а доза сальметерола – 50 мкг. Способ доставки препарата серетид – ДПИ. Комбинация препаратов беклометазона дипропионата и сальметерола – носит название фостер, а сочетание будесонида и формотерола – препарат симбикорт. Берудал – комбинация М-холинолитика и β -2-агониста фенотерола. Комбинация кромогликата натрия и β -2-агониста сальбутамола – это препарат сальбутамол плюс, а кромогликата натрия и фенотерола – дитек.

У нас имеется опыт ингаляционной терапии более тысячи пациентов с БА в течение 10 лет. Выбор препаратов и средств их доставки зависел от формы, степени тяжести и осложнений БА [1,2]. Лечение пациентов с БА проводилось под контролем показателей объема форсированного выдоха за 1 секунду и

пиковой скорости выдоха. Обязательным считали элиминацию аллергена. Как правило, нам удавалось добиться контроля над астмой. Из побочных проявлений иГКС следует отметить осиплость голоса из-за орофарингеальной депозиции, но ее удавалось избегать, если пациенты не забывали споласкивать рот и зев водой после использования иГКС.

В настоящее время трудно себе представить, что можно было добиться контроля над БА без ингаляционной терапии этого заболевания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Беляева, Л.М. Клинический протокол диагностики и лечения бронхиальной астмы. Приложение 7 к приказу Министерства здравоохранения Республики Беларусь № 807 от 25 октября 2006 г. «Об утверждении клинических протоколов диагностики и лечения. / Министерство здравоохранения Республики Беларусь; разработчики: Л.М. Беляева [и др.]. - Минск. – 56 с.

2. Глобальная стратегия лечения и профилактики бронхиальной астмы (GINA) / Paul O'Byrne [et al.], пер.с англ. под ред. А.Г. Чучалина // М.: Атмосфера, 2007. – 104 с.

ПРОЦЕСС ОРГАНИЗАЦИИ ЗАЩИТЫ НАСЕЛЕНИЯ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

Чиж Л.В., Федькович В.А.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

Для катастроф и чрезвычайных ситуаций (ЧС) характерна непредсказуемость возникновения по месту и времени, сопровождающаяся массовыми потерями среди населения, специфической патологией поражения, требующая для ликвидации последствий ЧС специальных сил и средств Министерства по чрезвычайным ситуациям (МЧС) и служб других ведомств, с использованием особых форм и методов их работы.

Согласно данным Всемирной организации здравоохранения, примерно 30% пострадавших в ЧС мирного времени нуждаются в оказании первой помощи по жизненным показаниям. Полученные при авариях и катастрофах повреждения характеризуются преобладанием множественных, сочетанных травм и комбинированных поражений, приводящих к развитию синдрома взаимного отягощения, сопровождающихся и психогенными реакциями, что затрудняет оказание первой помощи пострадавшим. Оказание первой помощи на раннем этапе ликвидации ЧС приобретает огромное значение для пострадавших.

Большая роль в осуществлении защиты населения отводится МЧС, являющимся организатором спасательных работ, которые должны обеспечить

быстроту их начала, слаженность проведения. Чем раньше начнутся спасательные работы и будет оказана первая помощь пострадавшим, тем лучше будут дальнейшие результаты.

Критериями эффективности организации защиты населения в ЧС являются своевременность и эффективность оказания всех видов помощи пострадавшим, экономия сил и средств, затраченных для решения задач.

Процесс организации защиты населения в ЧС можно разбить на следующие составляющие:

- разведка зоны ЧС;
- поиск и спасение пострадавших;
- оказание первой помощи пострадавшим;
- сортировка пострадавших;
- транспортная иммобилизация и транспортировка пострадавших;
- оказание экстренной помощи.

Огромное значение на первом этапе эвакуации имеет первая помощь (ПП) пострадавшим, которая оказывается непосредственно в очаге ЧС или вблизи его личным составом спасательных формирований, санитарными дружинами. Для оказания ПП используются табельные и подручные средства.

ПП включает 3 группы мероприятий:

- мероприятия по прекращению воздействия поражающих факторов на пострадавшего;
- осуществление алгоритмов ПП пострадавшему;
- организация, транспортная иммобилизация и транспортировка пострадавшего в лечебное учреждение в соответствии с характером и видом полученной травмы.

К мероприятиям ПП относятся:

- устранение асфиксии, восстановление проходимости дыхательных путей;
- проведение сердечно-легочной реанимации в соответствии с алгоритмом АВС;
- временная остановка наружного кровотечения;
- осуществление профилактики травматического шока;
- иммобилизация поврежденных конечностей табельными шинами либо подручными средствами;
- транспортировка пострадавших с использованием табельных и подручных средств.

При оказании ПП руководствуются принципами:

- правильность и целесообразность;
- быстрота и бережность;
- решительность и спокойствие.

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.

ВИДЫ ПОМОЩИ ПОСТРАДАВШИМ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

Чиуж Л.В., Винярский Г.В.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

Пострадавшим в чрезвычайных ситуациях (ЧС) оказывают следующие виды помощи: первая помощь, доврачебная, первая врачебная, квалифицированная и специализированная помощь.

Огромное значение на первом этапе эвакуации из зоны ЧС имеет первая помощь пострадавшим (ПП), которая оказывается непосредственно на месте получения повреждений различной локализации в очаге ЧС личным составом спасательных формирований, санитарными дружинами. Для оказания ПП не требуется развёртывание штатных медицинских подразделений, используются табельные и подручные средства первой помощи, осуществляется транспортировка пострадавших с применением различных методов и способов с применением табельных и подручных средств. Важным фактором эффективности ПП является фактор времени. ПП должна быть оказана в кратчайшие сроки – не позднее 30 минут–1 часа после ЧС («платиновые» полчаса, «золотой» час). Спустя час после ЧС умирает 30% тяжело пострадавших, которым не была вовремя оказана ПП, через 3 часа – 60%, через 6 часов – 90%. ПП оказывают в ходе ведения спасательных работ.

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, с местности, зараженной радиоактивными, отравляющими веществами, бактериальными агентами); проведение манипуляций в зависимости от характера и вида травмы; организация транспортировки пострадавшего в лечебное учреждение в соответствии с характером и видом травмы.

При оказании ПП соблюдаются принципы: правильность и целесообразность, быстрота и бережность, решительность и спокойствие.

При оказании ПП важно уметь быстро оценить состояние пострадавшего и вовремя выявить угрожающие жизни состояния, при которых существует реальная угроза гибели человека. Первичная оценка состояния пострадавшего

включает оценку основных показателей жизненно важных функций: сознание, дыхание, кровообращение (определяется по наличию пульса на сонной артерии), зрачки (величина и реакция на свет), цвет кожи.

К мероприятиям ПП относятся: устранение асфиксии, восстановление проходимости дыхательных путей; проведение сердечно-легочной реанимации в соответствии с алгоритмом АВС; временная остановка наружного кровотечения; применение обезболивающих средств; иммобилизация поврежденных конечностей табельными шинами либо подручными средствами; закрытие раневых поверхностей с помощью асептических повязок.

Доврачебная помощь оказывается средним медицинским персоналом (медицинская сестра, фельдшер), оснащенным соответствующим медицинским имуществом, и направлена на поддержание жизни пострадавшего, предупреждение развития опасных для жизни осложнений (кровотечение, асфиксия, шок.), защиту ран от вторичного инфицирования, предупреждение развития последующих осложнений. Оптимальный срок оказания данного вида медицинской помощи – 2 ч с момента получения повреждения.

Первая врачебная помощь на догоспитальном этапе представляет собой комплекс лечебно-профилактических мероприятий, выполняемых врачами для устранения последствий поражения, угрожающих жизни пострадавших, предупреждения развития инфекционных раневых осложнений и подготовке пострадавших к эвакуации. Оптимальный срок оказания этого вида помощи – 4-6 часов от момента катастрофы.

Квалифицированная медицинская помощь – это комплекс хирургических и терапевтических мероприятий, выполняемых врачами соответствующего профиля в лечебно-профилактических учреждениях. Она направлена на устранение последствий поражения и предупреждение возможных осложнений, на борьбу с развившимися осложнениями. В полном объеме квалифицированная медицинская помощь должна быть оказана нуждающимся пострадавшим в течение 48 ч с момента поражения.

Специализированная медицинская помощь – это комплекс лечебно-профилактических мероприятий, оказываемых в специализированных лечебных учреждениях врачами-специалистами узкого профиля (нейрохирурги, травматологи, отоларингологи, офтальмологи) с использованием специальной аппаратуры и оборудования. Оптимальный срок оказания – 24-72 ч с момента получения повреждения.

При рассмотрении вопросов организации оказания помощи пострадавшим при ликвидации последствий ЧС основное направление традиционно отводится сортировке пострадавших как одному из важнейших медико-организационных мероприятий.

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.

НЕФРОПАТИЯ, АССОЦИИРОВАННАЯ С АНТИФОСФОЛИПИДНЫМ СИНДРОМОМ

Чиж К.А., Тушина А.К., Бельская Е.С.

УО «Белорусский государственный медицинский университет»

Антифосфолипидный синдром (АФС) – это аутоиммунное заболевание, характеризующееся рецидивирующим артериальным или венозным тромбозом и/или проблемами, связанными с беременностью, и постоянно повышенным уровнем антифосфолипидных антител (аФЛ). Со времени первого подробного описания АФС Грэмом Хьюзом в 1983 году это заболевание рассматривается на стыке патологии свертывающей и иммунной систем. АФЛ содержат гетерогенную группу антител, направленных против анионных фосфолипидов или белково-фосфолипидных комплексов. К лабораторным тестам для определения аФЛ относятся твердофазный иммуноферментный анализ (ELISA) для выявления антител к кардиолипину и β 2-гликопротеину 1 (β 2ГП1) и функциональные анализы, такие как исследование волчаночного антикоагулянта, демонстрирующие способность аФЛ пролонгировать реакции свертывания, связанные с фосфолипидами. Обычно самостоятельно существующий АФС классифицируется как первичный, а при наличии других аутоиммунных нарушений (особенно системной красной волчанке) АФС считается вторичным.

АФС-ассоциированная нефропатия – нефропатия, обусловленная тромботической микроангиопатией внутрисосудов (капилляров клубочков, артериол, артерий) у пациентов с циркулирующими аФЛ, которая приводит к развитию ишемии почек и прогрессирующей почечной недостаточности вследствие нарастающего нефросклероза.

Почки могут поражаться при всех вариантах АФС. В зависимости от локализации тромбозов в сосудистом русле почек, протяженности и темпа развития процесса тромботической окклюзии клиническая картина варьирует от острого повреждения почек и тяжелой, иногда злокачественной, артериальной гипертензии до минимального мочевого синдрома, мягкой или умеренной артериальной гипертензии и медленно прогрессирующего нарушения функции почек.

Мы провели анализ историй болезни 15 пациентов (из них 14 женщин) с установленным диагнозом АФС, находившихся на обследовании и лечении в отделении ревматологии УЗ «9-я городская клиническая больница», с целью

уточнения наличия патологии почек, ее характера и клинических проявлений. В 5 случаях установлен диагноз первичного АФС (ПАФС), в 10 АФС ассоциировался с системной красной волчанкой (СКВ) – вторичный АФС (ВАФС). Возраст пациентов колебался от 22 лет до 51 года (в среднем $31,8 \pm 2,3$ года); в группе с ПАФС он составил $28,6 \pm 2,8$ года, а у пациентов с ВАФС – $33,4 \pm 3,2$ года ($p > 0,5$). Диагноз АФС был подтвержден анамнестическими, клиническими и лабораторными данными (в том числе выявлением аФЛ).

Поражение почек выявлено у 4 из 5 пациентов с ПАФС (80%), и у 7 с наличием СКВ (70%). Основными проявлениями со стороны почек являлись признаки нарушения из функционального состояния, оцененного по уровню креатинина крови и показателю скорости клубочковой фильтрации, изменения в анализах мочи (главным образом протеинурия и гематурия), а также наличие артериальной гипертензии (АГ). В группе пациентов с нефропатией, ассоциированной с ПАФС, в одном случае отмечены явления острой почечной недостаточности, у всех четверых пациентов имелась слабая или умеренная протеинурия, у двоих выявлена микрогематурия. АГ отмечена в диагнозе двух пациентов.

Поражение почек при ВАФС сопровождалось нарушением их функционального состояния в двух случаях (в одном острая почечная недостаточность и в другом – хроническая). У всех пациентов имела место протеинурия, причем в двух случаях она достигала нефротического уровня. Микрогематурия выявлена у 4 пациентов, АГ – в пяти случаях.

У всех 4 пациентов без признаков почечной патологии цифры артериального давления не превышали нормальных значений.

Таким образом, АФС как первичный, так и вторичный часто протекает с признаками поражения почек (иногда достаточно тяжелыми – с нарушением функции почек). Патология почек сопровождается сопутствующей АГ (от 50 до 75%). Для уточнения характера гистологических изменений в почечной ткани и исключения волчаночного нефрита показано проведение нефробиопсии. Однако часто сопутствующая АФС тромбоцитопения и назначение антикоагулянтов являются относительным противопоказанием для проведения этой манипуляции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Sciascia S., Cuadrado M.J., Khamashta M. and Roccatello D. Renal involvement in antiphospholipid syndrome. *Nat. Rev. Nephrol.* 2014;10; 279–289.
2. Miranda J.M., Luis J. Jara L.J., Calleja C et al. Clinical significance of antiphospholipid syndrome nephropathy (APSN) in patients with systemic lupus erythematosus (SLE). *Reumatol Clin.* 2009; 5(5): 209-213.

РАННИЕ МАРКЕРЫ ДИАГНОСТИКИ ВОЛЧАНОЧНОГО НЕФРИТА

Чиж К.А., Абуанзех М.А.

УО «Белорусский государственный медицинский университет»

Проблема волчаночного нефрита (ВН) является чрезвычайно актуальной в клинике внутренних болезней в целом и в практике врача-ревматолога и врача-нефролога – в частности. Несмотря на значительные успехи, достигнутые в последние десятилетия в лечении системной красной волчанки (СКВ), что привело к существенному увеличению продолжительности жизни пациентов с этой тяжелой патологией, сохраняется целый ряд вопросов, требующих своего решения. Одним из таких важнейших вопросов и является ВН, который, по данным литературы, имеет клинические проявления у 60-70% пациентов, а гистоморфологические изменения в почках обнаруживаются практически в 100% случаев [1]. Поражение почек определяет прогноз и, соответственно, подходы к лечению у подавляющего большинства пациентов с СКВ, являясь частой причиной летальности у этого контингента лиц. Ранняя диагностика ВН, выявление предикторов его течения с целью прогнозирования течения и выбора адекватной терапии для предупреждения развития осложнений (в первую очередь хронической почечной недостаточности) является одной из важнейших задач специалиста, работающего с такими пациентами [2]. Имеющиеся в распоряжении ревматологов и нефрологов современные лабораторные, функциональные и инструментальные методы исследования во многом облегчают ведение пациентов с ВН. Однако существующие противоречия, отсутствие точных маркеров раннего почечного повреждения, предикторов активности течения ВН и развития почечной недостаточности, не позволяют считать проблему ВН окончательно решенной.

Целью настоящей работы явилась оценка прогностической значимости некоторых биомаркеров мочи для выявления обострения ВН.

В исследуемую группу включено 30 пациентов с диагнозом СКВ и ВН, госпитализированных в ревматологическое и нефрологическое отделения УЗ «9 ГКБ». Среди пациентов было 29 женщин и один мужчина. Возраст пациентов на момент проведения исследования находился в диапазоне 20 до 65 лет; средний возраст 36,2 (20; 64) года. Продолжительность заболевания определена в диапазоне от 6 месяцев до 30 лет; в среднем 7,1 (0,6; 30,0) года. Все пациенты были разделены на 2 группы: в 1-ю вошли 20 человек, у которых ВН находился в фазе ремиссии; во 2-й группе находилось 10 пациентов с обострением волчанки и люпус-нефрита. Возраст пациентов и длительность заболевания в группах достоверно не различались ($p < 0,40$ и $p < 0,17$, соответственно). У всех пациентов с обострением ВН при гистологическом исследовании после проведенной нефробиопсии установлен IV морфологический класс. В группе пациентов с ремиссией ВН у 3 человек выявлен II морфологический класс нефрита, у 6 – III класс и у 11 пациентов – IV морфологический класс ВН. Помимо общеклинических, рутинных

лабораторных и иммунологических данных в пробах мочи исследовались показатели цистатина С, β_2 -микроглобулина (β_2 -МГ), липокиназы-2 (NGAL) и С3 компонента комплемента.

По результатам проведенных исследований установлено, что в группе с обострением ВН наблюдались достоверно более высокие показатели протеинурии, креатининемии и более низкие значения показателя скорости клубочковой фильтрации ($p < 0,0001$). Различий в мочевых показателях NGAL (168,00 (39,23; 297,17) и 69,92 (15,87; 123,97) нг/л) и С3-комплемента (69,6 (54,6; 84,6) и 76,1 (64,6; 87,6) ЕД/мл) не выявлено ($p < 0,10$ и $p < 0,51$, соответственно). У лиц с обострением ВН отмечены достоверно более высокие показатели в моче цистатина С (0,41 (1,47; 2,23) и 0,06 (0,04; 0,09) мг/л) и β_2 -МГ (27,05 (4,61; 49,48) и 8,94 (4,21; 13,66) мг/л) ($p < 0,01$ и $p < 0,04$, соответственно) по сравнению с группой пациентов без обострения ВН.

Таким образом, определение в моче показателей цистатина С и β_2 -МГ может быть полезным в раннем выявлении обострения ВН. Однако для уточнения предикторной способности изученных биомаркеров мочи требуются дополнительные исследования на большем количестве пациентов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Cervera R., Abarca-Costalago M., Abramovicz D., Allegri F., Annunziata P., Aydintug A.O. Systemic lupus erythematosus in Europe at the change of the millennium: lessons from the "Euro-Lupus project" Autoimmun Rev. 2006;5:180–186.
2. Singh S, Wu T, Xie C, Vanarsa K, Han J, Mahajan T, Oei HB, Ahn C, Zhou J, Putterman C, Saxena R, Mohan C, Han J: Urine VCAM-1 as a marker of renal pathology activity index in lupus nephritis. Arthritis Res Ther. 2012, 14(4): R164.

Секция 4

ПЕРВЫЙ ШАГ В НАУКУ

ПЕЛЛЕТЫ – СОВРЕМЕННЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫЙ ВИД БИОТОПЛИВА

Вишневская М.П., Кессо В.В.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

Древесные гранулы (пеллеты) — современный экологически чистый вид топлива, который изготавливают из древесного сырья методом прессования. Котлы и камины на пеллетах используют для отопления дачных домов и коттеджей в любое время года. Их отличает простота установки, несложное подключение к системе отопления и наличие автоматических систем управления режимами работы.

Пеллеты как вид топлива появились сравнительно недавно. Но благодаря натуральности и высоким теплотворным способностям они получили большое распространение в Европе, странах Северной Америки, Японии. Рост их потребления обусловлен возможностью использования гранул на промышленных теплоэлектростанциях и в установках, предназначенных для частного применения. Производят данное топливо из отходов деревообрабатывающей и лесозаготовительной промышленности на специальных линиях без применения каких-либо проклеивающих веществ. Таким образом, удается решить сразу две проблемы: переработать потенциально пожароопасные отходы и произвести высококалорийное топливо. В готовом виде пеллеты представляют собой цилиндры диаметром 6–10 мм длиной до 50 мм. Хранение даже больших запасов такого теплоносителя не требует особых мер предосторожности и контроля. В отличие от древесной щепы и опилок, зачастую являющихся причиной пожаров, пеллеты не подвержены самовозгоранию, их можно держать в непосредственной близости от жилого помещения. По теплотворной способности древесные гранулы аналогичны углю или 2 кг пеллет заменяют 1 кг дизельного топлива.

Сырьем для производства пеллет могут быть как деловая древесина, так и древесные отходы: кора, опилки, щепы и другие отходы лесозаготовки и лесопереработки. На производство одной тонны пеллет уходит около 5 кубометров древесных отходов.

Пеллеты являются частью натурального круговорота CO₂ в окружающей среде. Пеллеты являются экологически чистым топливом, так как при их сгорании выделяют ровно столько CO₂, сколько было впитано деревом при его росте (закрытый углеродный обмен), в отличие от угля и т.д. Используя

пеллеты, Вы сберегаете от рубки живой лес и от загрязнения отходами деревообрабатывающего производства окружающую среду. Кроме того, пеллеты относятся к возобновляемым источникам топлива, в отличие от угля, нефти и газа.

Пеллеты при горении не выделяют запах, и, как правило, за счет высокого КПД котельного оборудования дым от пеллет практически бесцветен. За счет низкого содержания серы в пеллетах уменьшаются выбросы в атмосферу диоксида серы, а это, в свою очередь, ведет к уменьшению количества кислотных дождей. Пеллеты также выигрывают по всем позициям у каменного угля и жидкого топлива в области выброса других вредных веществ.

В отличие, например от жидкого топлива, утечка которого пожароопасна, рассыпанные пеллеты могут применять в качестве абсорбента пеллеты впитывают в несколько раз больше собственного веса.

Таким образом, пеллеты как вид альтернативного топлива применяют в современных системах отопления и водоснабжения наравне с традиционными теплоносителями. А если учесть его экологические особенности и развитие производства древесных гранул, то в скором будущем такие аппараты будут на равных конкурировать с газовыми, мазутными, дизельными и твердотопливными котлами.

При сжигании пеллет достигается КПД до 94%. По своим тепловым свойствами пеллеты превосходят даже каменный уголь.

Таблица 1 – Сравнительная характеристика пеллет

Вид топлива	Теплота сгорания, МДж/кг	Калорийность, кКал	% пепла	% серы	Цена, грн./т
каменный уголь	15-25	4500-5200	10-36	1-3	800-1000
бурый уголь	14-22	4000-4300	10-35	1-3	700-900
Дрова	10	2000	2	0	400-600
Торфяные гранулы	18	4500-4800	6	0,7	600-700
Пеллеты	19	4800-5000	1,5	0,1	960
Торфобрикеты	15	3200	23	1-3	400-450
Природный газ	35-38	0	0	0	Нестабильная, постоянно растет

При сжигании 1000 кг пеллет выделяется столько же тепловой энергии как при сжигании: 1600 кг древесины; 479 м³ газа; 500 л дизтоплива; 685 л мазута.

ЛИТЕРАТУРА

1. Википедия – свободная энциклопедия [Электронный ресурс] / Ядерное топливо. Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/> Дата доступа: 04.10.2009.
2. Департамент по энергоэффективности Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Нормативные документы. Методические рекомендации по составлению технико-экономических обоснований для энергосберегающих мероприятий. Режим доступа: http://energoeffekt.gov.by/doc/metodika_1.asp. Дата доступа: 03.10.2009.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОЖАРООПАСНОСТИ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ, СОДЕРЖАЩИХ АНТИПИРЕНЫ

Пархомик В.В., Бобрышева С.Н.

Гомельский филиал Университета гражданской защиты МЧС Беларуси

Испытание композиций, содержащих антипирены, может осуществляться в масштабах лаборатории с помощью простой горелки Бунзера или в промышленном масштабе с использованием фактического регулируемого пламени. Для быстрой оценки эффективности антипирена многими исследователями в США определяется категория по стандарту UL-94 и предельный кислородный индекс (LOI). В Европе для проверки строительных материалов и определения категории горючести используется немецкий стандарт DIN 4102. В Беларуси действуют стандарты ГОСТ 21793-76 «Пластмассы. Метод определения кислородного индекса» и ГОСТ 28157-89 «Пластмассы. Метод определения стойкости к горению».

Стандартный метод испытания для измерения минимальной концентрации кислорода, необходимой для поддержания свечеобразного горения пластмасс, обеспечивает получение количественных данных относительно состава композиции, содержащей антипирен. Процедура испытания включает горение вертикально закрепленного образца в смеси кислорода и азота, которая движется вверх через прозрачную вытяжную трубу. Верхний конец материала для испытания поджигается, и горение наблюдается в смесях O_2/N_2 переменного состава. Обычно чем выше концентрация кислорода, необходимая для поддержания горения, тем более композиция устойчива к воспламенению.

Метод кислородного индекса полезен для исследования механизма огнестойкости за счет сравнения результатов, полученных в смесях O_2/N_2 и в смесях O_2/N_2O . Антипирен, действующий в конденсированной фазе, ведет себя одинаково в обеих системах. Сравнительное испытание служит полезным индикатором, но не позволяет делать окончательные выводы, что можно отнести к отрицательной стороне данного метода.

Удобным и быстрым тестом определения эффективности антипиренов, входящих в состав пластмасс, является испытание по стандарту UL-94. По результатам испытаний по этой методике полимерной композиции присваивается категория V-0, V-1 или V-2. Категория V-0, как правило, обязательна для тех областей применения, где требования к огнестойкости самые высокие.

Для оценки трудногорючих композиций достаточно часто используется конический калориметр. В этом лабораторном испытании образец подвергается действию теплового излучения (теплового потока) от конического нагревателя в сильном потоке воздуха. Газы, образованные при нагревании образца, зажигаются от искры, скорость потери массы образца регистрируется путем измерения веса во времени. Количество выделяемых газов измеряется с помощью газовых анализаторов.

С помощью конического калориметра можно за короткое время легко сравнить различные составы. Основное достоинство этого прибора состоит в том, что большая часть данных, полученных в коническом калориметре, коррелируется с реальным поведением материала при пожаре. Например, данные о тепловом потоке и выделении тепла известны для изоляции проводов и кабелей и стеновых панелей. Существенным недостатком конического прибора является высокая стоимость оборудования или необходимость заключения контракта со специализированной лабораторией для выполнения испытаний.

Полномасштабные испытания обычно проводятся для готовых изделий полимерных материалов, содержащих антипирен. Общими процедурами являются туннельное испытание Штейнера и тестирование внутреннего угла комнаты (room corner tests). При туннельном испытании Штейнера оценивается потенциальная возможность распространения пламени в таких продуктах, как электрический кабель, стеновые панели и вспененная изоляция, что сужает область применения данной методики. Во время испытания измеряется максимальное распространение пламени, температура и количество дыма.

Индекс распространения пламени, который представляет собой зависимость распространения пламени от времени, сравнивается с соответствующими данными, полученными для красного дуба и неасбестового минерального волокна.

При методе испытаний в углу комнаты на три стенки небольшой камеры облицовывают испытуемым материалом, после чего на них действует тепловое излучение от газовой горелки заданной мощности, размещенной в определенной точке. Основным параметром является количество потребляемого кислорода. Данный метод используется для определения границ семи классов европейских стеновых и потолочных покрытий, используемых при строительстве, что также сужает область применения данной методики.

Существует множество различных стандартов и методик исследования полимеров, что связано с условиями работы в которых материалы используются. Каждая методика имеет свои как достоинства, так и недостатки. Наиболее популярным стандартом в Беларуси является ГОСТ 21793-76 «Пластмассы. Метод определения кислородного индекса».

ЛИТЕРАТУРА

1. М. Ксантос, Функциональные наполнители для пластмасс. /Пер. с англ. Под ред. В.И. Кулезнева – СПб.: Научные основы и технологии, 2010. – 462 с.
2. Х. Швайнцель, Р.Д. Маер, М. Шиллер, Добавки к полимерам. Справочник/ Пер.англ. 6-го изд. Под ред. В.Б. Узденского, А.О. Григорова – СПб.: ЦОП «Профессия», 2010. – 1144 с.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО ЗДАНИЯ С НАЛИЧИЕМ МАКСИМАЛЬНОГО КОЛИЧЕСТВА ПОЖАРНОЙ НАГРУЗКИ

Пастухов С.М., Жамойдик С.М., Немурова А.Г.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

Для анализа влияния расчетной пожарной нагрузки на начальную стадию пожара необходимо произвести оценку наиболее потенциально опасных объектов с огромной вариацией веществ и материалов, где присутствует непосредственная угроза жизни и здоровью людей, а также в результате пожара могут быть уничтожены материальные ценности.

Учитывая во внимание классификацию зданий, помещений, пожарных отсеков, а также их частей по функциональному назначению [1], можно утверждать, что в основном каждый класс имеет относительно похожие типы веществ и материалов в качестве пожарной нагрузки. Например рассматривая первый класс Ф1, к которым относятся здания (помещения), предназначенные для постоянного проживания и временного (в том числе круглосуточного) пребывания людей пожарная нагрузка будет состоять из мебели, необходимой для комфортного пребывания. Поэтому наибольший интерес представляют два класса: Ф3 и Ф5.

Класс Ф3 характеризуется большим количеством посетителей, а именно предприятия торговли, где на данный момент крупные торговые центры по площади составляют от 10 000 м² до 50 000 м² (региональные ТЦ) и рассчитаны от 40 000 до 150 000 посетителей, при этом данные цифры не учитывают рабочий персонал [2]. В свою очередь данные по количеству сотрудников производственных объектов [3] ниже минимальной численности посетителей в 2 раза, а так как жизнь и здоровье людей является приоритетным направлением для нашего государства, то выбор предмета исследования является очевидным.

Т.к. рассматриваются наихудших вариант развития событий, то из всех торговых центров требуется выбрать наиболее опасный. На данный момент в городе Минске функционируют более 60 торговых центров, десять самых крупных из них представлены в таблице.

Таблица 1 – Самые крупные торговые центры г.Минска

№ п/п	Название торгового центра	Площадь, тыс. кв. м
1.	«Евроопт» на Монтажных	15,0
2.	«Новая Европа»	15,1
3.	«Корона» на Кальварийской	16,8
4.	«Скала»	18,5
5.	«Галилео»	20,4
6.	«Град»	23,7
7.	«Столица»	25,0
8.	«Экспобел»	31,0
9.	«Арена-Сити»	33,3
10.	«Замок»	39,1

Видно, что одним из самых крупных является ТЦ «Замок», где свою продукцию представляют более 160 торговых помещений, каждое из которых имеет свою пожарную нагрузку, обладающие наибольшим интересом при анализе влияния пожарной нагрузки на начальную стадию пожара. Данный анализ позволил определить оптимальное здание с наличием максимального количества пожарной нагрузки.

ЛИТЕРАТУРА

1. ТКП 45-2.02-142-2011 Здания, строительные конструкции, материалы и изделия. Правила пожарно-технической классификации // Полнотекстовая информационно-поисковая система «СтройДОКУМЕНТ» [Электронный ресурс]. – Электрон.текстовые дан. и прогр. (700 Мб). – Минск, НПП РУП «Стройтехнорм», 2007. – 1 электрон.опт. диск (CD-ROM)

2. Климченя Л.С. Торговые центры в структуре розничной торговой сети Беларуси // Менеджмент и маркетинг: опыт и проблемы : сб. ст. / БГЭУ. – Минск, 2008. – С. 160-162.

3. // Гермес. – 2013. – N 12. – С. 60-62. – Библиогр.: с. 62 (6 назв.). Какие компании в Беларуси являются крупнейшими работодателями [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://probusiness.by/statistics/531-kakie-kompanii-v-belarusi-yavlyayutsya-krupneyshimi-rabotodatelayami.html>. – Дата доступа: 10.04.2017.

ШКОЛА БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Тимошков В.Ф., Саленко А.Н.

Гомельский филиал Университета гражданской защиты МЧС Беларуси

Показана одна из схем создания модели самостоятельной работы учащихся, в «школе безопасности жизнедеятельности».

Согласно Концепции национальной безопасности Республики Беларусь (2010), приоритетной стратегией деятельности в этой сфере на государственном уровне является обеспечение защищенности личности, общества и государства от внутренних и внешних угроз. Реализацию данной стратегии призваны обеспечивать специалисты, обладающие профессиональной компетентностью, способные к активным действиям по преобразованию окружающего мира на основе продуктивного диалога с природой и социумом, готовые к принятию ответственных управленческих решений.

Для того чтобы добиться качественной реализации данной стратегии, уже сегодня с юными гражданами нашей страны, проводится комплексное обучение основам безопасности жизнедеятельности. Для успешной организации самостоятельной работы учащихся, по данному направлению привлекаются подразделения МЧС Беларуси.

Организацию практической деятельности в этом направлении, можно рассмотреть на примере образования центров безопасности. В качестве реализации этой работы, обозначается создание и работа секций «Юный кинолог» и «Юный водолаз» и т.д. Похожая работа, в 2011 году, осуществлялась на базе ПАСО ГОУМЧС. Так в течении осеннее-зимнего периода учащиеся 8-10 классов изучали основы кинологической службы, устройство водолазного снаряжения и принципы работы на акватории. В наличии у всех были медицинские справки о состоянии здоровья и разрешение от родителей. Занятия в секциях проводились один раз в неделю, по гибкому графику на безвозмездной основе, не в ущерб боевой работе подразделения. Были ребят и из профильных классов. Всем очень нравилось помогать работать со служебными собаками (лабрадор – ретривер). Смотреть учебные фильмы по подготовке водолазов – пловцов и т.д.

Завершающий этап данной работы осуществлялся в мае месяце, в связи с подготовкой учащихся к экзаменам. Всем, занимающимся в секциях, было предложено участвовать в соревнованиях по кинологической и водолазной подготовке, в присутствии родителей и друзей. Данные соревнования преобразовались в праздник безопасности жизнедеятельности. Все участники были награждены дипломами за призовые места и участие. Родители были очень горды за своих детей, уточняли информацию о породе «четвероногих спасателей», когда и где можно заняться дайвингом, какие правила поступления на службу в ОПЧС и т.д.

На основании выше изложенного, можно сделать вывод об образовании модели самостоятельной работы учащихся, в «школе безопасности жизнедеятельности».

ЛИТЕРАТУРА

1. Михнюк, Т.Ф. Безопасность жизнедеятельности: учебник / Михнюк Т.Ф. // Мн.: ИВЦ Минфина – 2015. – С. 48-53.
2. Бубнов В.П. Безопасность жизнедеятельности: пособие / Бубнов В.П. – Мн.: Амалфея, 2013. – С. 9-31.

Научное издание

ТЕХНОЛОГИИ ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Сборник материалов
III Международной заочной научно-практической
конференции

(28 апреля 2017 года)

Ответственный за выпуск *А.А. Морозов*
Компьютерный набор и верстка *А.А. Морозов*

Подписано в печать 27.04.2017.
Формат 60х84 1/16. Бумага офсетная.
Гарнитура Таймс. Цифровая печать.
Усл. печ. л. 5,81. Уч.-изд. л. 7,20.
Тираж 4 экз. Заказ 061-2017.

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.