

Министерство по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь

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

ПОЖАРНАЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Сборник материалов
IV Международной заочной научно-практической конференции



28 апреля 2018 года

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

**ПОЖАРНАЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И
ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ
СИТУАЦИЙ**

*Сборник материалов
IV Международной заочной научно-практической конференции*

28 апреля 2018 года

Минск
УГЗ
2018

УДК 614.843/.847 (08)

ББК 38.96

П46

Организационный комитет конференции:

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

заместитель председателя – канд. тех. наук, доцент, начальник кафедры ПАСТ Университета гражданской защиты МЧС Беларуси В.В. Лахвич;

члены организационного комитета:

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

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

канд. техн. наук, доцент, начальник кафедры АСБ Университета гражданской защиты МЧС Беларуси В.В. Пармон;

начальник кафедры ЛЧС Университета гражданской защиты МЧС Беларуси Р.О. Гавдурович;

заместитель начальника кафедры транспортных средств и пожарной техники Львовского государственного университета безопасности жизнедеятельности МЧС Украины Н.И. Сычевский;

доктор тех. наук, профессор, профессор кафедры ПАСТ Университета гражданской защиты МЧС Беларуси В.Б. Альгин;

канд. тех. наук, доцент, начальник кафедры специальной подготовки филиала «Институт переподготовки и повышения квалификации» Университета гражданской защиты МЧС Беларуси В.Е. Бабич;

профессор Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, доктор тех. наук, М.М. Татур;

ответственный секретарь – Д.В. Василевич.

Пожарная аварийно-спасательная техника и оборудование для ликвидации чрезвычайных ситуаций : сб. материалов IV международной заочной научно-практической конференции : Минск – УГЗ, 2018. – 111 с.
ISBN 978-985-590-033-8.

Тезисы не рецензировались, ответственность за содержание несут авторы. Фамилии авторов набраны курсивом, после авторов указаны научные руководители.

УДК 614.843/.847 (08)

ББК 38.96

ISBN 978-985-590-033-8

© Государственное учреждение образования
«Университет гражданской защиты
Министерства по чрезвычайным
ситуациям Республики Беларусь», 2018

СОДЕРЖАНИЕ

Секция № 1 «Эксплуатация пожарной аварийно-спасательной, инженерной и вспомогательной техники. Перспективы развития»

<i>Варигов Г.А., Дрозд К.М., Жорник В.И., Бирюк В.А.</i> Перспективы применения наноструктурированных покрытий в повышении надежности емкостей для хранения и доставки огнетушащих средств	6
<i>Гаврилюк А.Ф.</i> Исследование влияния внутреннего сопротивления аккумуляторной батареи на аварийные режимы работы бортовой электросети автотранспорта	7
<i>Доминик А.М., Сычевский М.И.</i> Применение явления кавитации для подогрева воды противопожарной техникой	9
<i>Дьячкин Д.Л.</i> Онлайн мониторинг ПАСА	11
<i>Ерофеев И.А., Ребко Д.В.</i> Устройство для повышения проходимости пожарных аварийно-спасательных автомобилей	13
<i>Казутин Е.Г.</i> Определение расхода ресурса цистерны в зависимости от пробега и условий применения пожарного автомобиля	14
<i>Казутин Е.Г.</i> Расход ресурса металлических цистерн эксплуатирующихся пожарных автомобилей	16
<i>Лысухо А.Ю., Маханько В.И.</i> Математическое моделирование оперативной деятельности Быховского РОЧС	17
<i>Олесиук Н.М., Кулаковский Б.Л., Маханько В.И.</i> Автономные двигатели для привода специальных агрегатов пожарных аварийно-спасательных автомобилей	20
<i>Олесиук Н.М., Кулаковский Б.Л., Маханько В.И.</i> Влияние теплового режима работы карбюраторного двигателя пожарной автоцистерны на топливосбережение в подразделениях по ЧС	22
<i>Олесиук Н.М., Кулаковский Б.Л., Маханько В.И.</i> Показатели топливной экономичности пожарных автоцистерн	24
<i>Реут Р.А., Васюхневич Ю.Б., Журов М.М.</i> Развитие технических средств для поведения обслуживания и ремонта пожарных автомобилей	26
<i>Урбанович Е.В., Миканович Д.С.</i> Основные технические качества пожарного автомобиля и их влияние на эффективность работы	27
<i>Царук Т.Р.</i> Обоснование целесообразности проведения технического обслуживания транспортных средств подразделений ДСНС Украины за техническим состоянием	28
<i>Чорный А.П., Руденко Д.В.</i> Повышение тактических возможностей пожарных аэродромных автомобилей за счет установки для тушения пожаров на воздушных судах	30
<i>Шмудевцов И.А.</i> Комплектация пожарных аварийно-спасательных автомобилей	32
<i>Шуйский В.И., Маханько В.И.</i> Улучшение эксплуатационных показателей автомобилей порошкового тушения	34
<i>Шульга М.К., Дещеня Н.А.</i> Программный комплекс для учета сил и средств органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь	35

Секция № 2 «Аварийно-спасательное оборудование для ликвидации чрезвычайных ситуаций»

<i>Альжанов Б.А., Горовых О.Г. Сбор отработавшего волокнистого сорбента при проведении ЛАРН с водной поверхности</i>	38
<i>Бордак С.С., Забора А.Ю. О необходимости переоснащения гражданских формирований гражданской обороны приборами химической разведки</i>	40
<i>Бухал В.А., Назарчук М.А., Щилов А.Д., Василевич Д.В. Зарубежный опыт в применении петель для спасения</i>	42
<i>Гавриловец В.Г. Аварийно-спасательное оборудование для вскрытия конструкций в непригодной для дыхания среде</i>	43
<i>Голубович Д.И., Василевич Д.В. Проект устройства для спасения людей из высотных зданий</i>	45
<i>Дрозд И.С., Сварцевич А.А., Ребко Д.В. Сравнение пожарной робототехники импортного и собственного производства.</i>	46
<i>Зейнуллин С.С., Садуакасов Б.Г., Журов М.М. Перспективные разработки в области защиты от АХОВ</i>	48
<i>Иванов Н.К., Менько П.О., Василевич Д.В. Роботизированные пожарные комплексы в системах автоматических установок пожаротушения</i>	49
<i>Канюк А.А., Люцко В.С., Ляхович Д.И., Лахвич В.В., Ребко Д.В. Звуковой огнетушитель</i>	51
<i>Каравко Д.А., Василевич Д.В. Пожарный робот</i>	52
<i>Карбайулы Р., Ребко Д.В. Преобразователь тепловой энергии в электрическую с элементом Пельтье в боевой одежде пожарного спасателя</i>	53
<i>Касинский Н.И., Нифталиев З.И. Василевич Д.В. Альтернативный способ поиска пострадавших</i>	55
<i>Киселёв А.В., Якубов А.Ю., Миканович Д.С. «БОВД-1» – боевая одежда, оснащенная съемным устройством СВД</i>	56
<i>Ковалёв Д.Р., Литовченко Н.М., Лахвич В.В., Василевич Д.В. Пожарные сапоги с подсветкой</i>	57
<i>Кривелев А.Н., Ребко Д.В. Катер с гидролакатором бокового обзора</i>	59
<i>Крот Е.Ю., Миканович Д.С. Маска для аппаратов на сжатом воздухе SCOTT SINGT оснащенная тепловизором</i>	60
<i>Лебедь А.А., Волот А.О., Миканович Д.С. Пожарный шлем C-Thru Smoke Diving</i>	61
<i>Литовченко Н. М., Лахвич В.В. Концепт дыхательного аппарата CAS</i>	62
<i>Ляхович Д.И., Марушко С.О., Лахвич В.В. Огнетушащая пожарная граната как эффективное средство тушения пожаров класса а в начальной стадии</i>	63
<i>Ляхович Д.И., Лахвич В.В. Способ тушения пожаров твердых материалов с уменьшением задымленности</i>	65
<i>Ляхович Д.И., Лахвич В.В. Электрическая технология бесконтактного тушения пожаров</i>	67
<i>Можсейко И.Н., Никифорова Е.Ю., Василевич Д.В. Использование многофункциональной каски пожарного, способной анализировать визуальную информацию в автоматическом режиме</i>	69
<i>Осипов М.А., Дедков Н.С., Василевич Д.В. Пиростикеры</i>	71
<i>Перевозников В.В., Василевич Д.В. Проблема долговечности и экономической эффективности эксплуатации пожарных напорных рукавов</i>	73

<i>Полубок А.И., Иманжанов И.С., Журов М.М. Огнетушители с применением дисперсных систем для предупреждения и ликвидации ЧС</i>	74
<i>Ракицкий Д.С., Робец М.П., Василевич Д.В. Экзоскелет, как средство для улучшения работоспособности подразделений по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь</i>	76
<i>Середа Ю.П., Сидоренко В.Л., Азаров С.И. Комплексы беспилотных летательных аппаратов как средство дистанционного мониторинга чрезвычайных ситуаций</i>	77
<i>Тарашкевич Д.А., Василевич Д.В. Ртутная ловушка</i>	79
<i>Тарашкевич Д.А., Абжанов А.С., Василевич Д.В. Система «Виртуальная реальность спасателя»</i>	81
<i>Тарашкевич Д.А., Василевич Д.В. Тренажер «Работа на пожарном насосе»</i>	82
<i>Тимошков В.Ф. Технология ликвидации чрезвычайных ситуаций природного характера</i>	83
<i>Тихоновский К.Л., Рудько А.М., Журов М.М. Эффективные лафетные стволы</i>	85
<i>Филипович С.М., Сакович Э.И., Василевич А.Е., Леванович А.В., Тарковский В.В. Бесконтактное тушение пламени при помощи магнитного поля</i>	86
<i>Шмулевцов И.А. Оценка количества воды, подаваемой в поток воздуха, создаваемого дымососом для обеспечения безопасной работы спасателя</i>	88
<i>Ягелло А.В., Чмыхун А.С., Журов М.М. Ручной многофункциональный аварийно-спасательный инструмент на базе универсального лома «Хулиган»</i>	90

Секция № 3 «Связь и оповещение в органах и подразделениях по чрезвычайным ситуациям»

<i>Коваленко Л.В., Сидарков В.А. Спутниковая связь и навигация в МЧС</i>	92
<i>Шаюк И.И., Сидарков В.А. Система автоматического оповещения о травмировании сотрудников органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь</i>	93
<i>Симонов А.Е., Сидарков В.А. Беспилотный авиационный комплекс FPV-КОПТЕР + РЕТРАНСЛЯТОР</i>	95

Секция № 4 «Первый шаг в науку»

<i>Автухович В.М., Василевич Д.В. Поражающие факторы чрезвычайных ситуаций</i>	98
<i>Боднарук В.Б., Бобрышева С.Н. Использование образовательных технологий google при изучении специальных дисциплин</i>	101
<i>Остатюк В.Ф. Основы практического обучения оказанию первой помощи для водительского состава</i>	104
<i>Панасевич В.А., Талай И.И. Особенности проведения йодной профилактики на территории Республики Беларусь</i>	105
<i>Середа Ю.П. Использование инновационных технологий в сфере образования для повышения квалификации педагогических сотрудников службы гражданской защиты</i>	108
<i>Снопко Е.А., Ребко Д.В. Мобильные средства пожаротушения</i>	110

Секция 1

ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПОЖАРНОЙ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНОЙ, ИНЖЕНЕРНОЙ И ВСПОМОГАТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ.

УДК 62-761:[621.642:614.844]

Перспективы применения наноструктурированных покрытий в повышении надежности емкостей для хранения и доставки огнетушащих средств

Вариков Г.А., Дрозд К.М.

Жорник В.И., доктор технических наук, доцент
Бирюк В.А., кандидат технических наук, доцент

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

Пожары можно отнести к чрезвычайным ситуациям, на которых гибнут люди и уничтожаются материальные ценности. Всего за 2017 год в Республике Беларусь произошло 5314 ЧС, погибло 495 человек, из них – 5 детей.

Ресурс и состояние емкостей для хранения и доставки огнетушащих средств, в значительной степени, определяет боеготовность и надежность функционирования мобильных и стационарных устройств пожаротушения. В основном, емкости в этих элементах выполнены из металла. Срок службы их существенно сокращается в результате постепенного разрушения металла конструкции под химическим и физико-химическим воздействием окружающей среды – коррозии. В той или иной степени, коррозии подвергаются любые материалы, будь то металлы, полимеры, керамики, бетон или композиции на их основе. Существует множество способов защиты материалов от коррозии, включая нанесение защитных покрытий, введение в потенциально корродирующую среду ингибиторов, применение коррозионностойких материалов и др. Однако в каждом случае приходится решать задачу: каким из методов или в каком их сочетании можно обеспечить наибольшую техническую и экономическую эффективность. Современная защита металлов от коррозии базируется на следующих методах: повышение химического сопротивления конструкционных материалов, изоляция поверхности металла от агрессивной среды, понижение агрессивности

производственной среды, снижение коррозии наложением внешнего тока (электрохимическая защита). Эффективным методом повышения физико-механическим и антикоррозионных свойств наносимых покрытий из металлов, сплавов, пластмасс является их модифицирование наноразмерными компонентами. Наноразмерные частицы различной природы (металлические, оксидные, углеродные) способны оказывать существенное влияние на процесс формирования структуры гальванических, газотермических, электростатических и других покрытий. Наноструктурированные покрытия различной природы и способа нанесения характеризуются высокой адгезионной и когезионной прочностью, высокой плотностью, повышенной сопротивляемостью межкристаллитной коррозии. Наноструктурирование защитных покрытий, наносимых на рабочие поверхности емкостей для хранения и доставки огнетушащих средств, обеспечит значительные технические преимущества по сравнению с традиционными покрытиями при меньшей толщине антикоррозионного слоя, обеспечив повышение химических (устойчивость при воздействии агрессивных газов, кислот, щелочей, воды, масел, нефти, бензина, различных растворов, эмульсий, суспензий и др.); физико-механических (адгезионная и когезионная прочность, твердость, износостойкость и др.), защитных (термостойкость, радиационная стойкость, коррозионная стойкость и др.), электроизоляционных (напряжение пробоя), малярно-технических (смачиваемость, укрывающая способность) и других свойств. Разработка и применение методов и устройств нанесения наноструктурированных покрытий на рабочие поверхности емкостей для хранения и доставки огнетушащих средств позволит повысить их коррозионную стойкость и увеличить технический ресурс.

ЛИТЕРАТУРА

1. Наноалмазы детонационного синтеза: получение и применение / П.А. Витязь и др.; ред. П.А. Витязь. – Минск: Беларус. навука, 2013. – 381 с.: ил.

УДК 656.13:614.84

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ВНУТРЕННЕГО СОПРОТИВЛЕНИЯ АККУМУЛЯТОРНОЙ БАТАРЕИ НА АВАРИЙНЫЕ РЕЖИМЫ РАБОТЫ БОРТОВОЙ ЭЛЕКТРОСЕТИ АВТОТРАНСПОРТА

Гаврилюк А.Ф., кандидат технических наук

Львовский государственный университет безопасности жизнедеятельности

Согласно статистическим данным, одной из самых распространенных причин возникновения пожаров на транспортных средствах, при их

эксплуатации является неисправности топливной системы и пожароопасные режимы работы бортовой электросети - 35% [1].

Наиболее опасным местом возникновения КЗ является моторный отсек где присутствует повышенная температура и наличие легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, составляет большую пожарную нагрузку, а также зона размещения поливного баке и зона салона автомобиля.

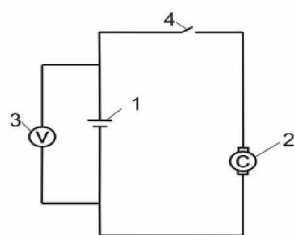
Учитывая, что длины проводников, которые могут образовывать контур КЗ могут составлять от 1 до 4 м. Необходимо вычислить значения токов КЗ при условии, что он будет протекать от источника питания через проводник, а возвращаться через элементы кузова АТС. Величина тока короткого замыкания, который может возникать в бортовых электросетях АТС определяется из равенства:

$$I_{КЗ} = \frac{U_{АКБ}}{R_{вн} + R_{пер} + R_{КЗ} + R_{пр}} \quad (1)$$

где, $I_{КЗ}$ – ток КЗ, А; $U_{АКБ}$ – напряжение аккумуляторной батареи, В; $R_{вн}$ – внутреннее сопротивление АКБ, Ом; $R_{пер}$ – переходное сопротивление контактов, Ом; $R_{КЗ}$ – сопротивление дуги КЗ, Ом; $R_{пр}$ – сопротивление контура, где возник ток КЗ, Ом;

Из литературных источников установлено, что напряжение исправной АКБ лежит в пределах $U_{АКБ}=12..14$ В; сумма сопротивлений переходных контактов составляет 0,05-0,1 Ом; сопротивление дуги КЗ лежит в пределах 0,03-0,07 Ом;

Для определения внутреннего сопротивления АКБ было проведено экспериментальное исследование принципиальная схема которого изображена на рис 1.



1 – АКБ; 2 – стартер; 3 – вольтметр; 4 – ключ

Рис. 1. Принципиальная схема проведения исследований

Определялась напряжение АКБ до момента замыкания ключа зажигания U_0 , и после – U_1 , когда и подавался ток на стартер. При этом падение напряжения на АКБ составил:

$$\Delta U = U_0 - U_1 \quad (2)$$

Зная потребляемый ток стартера определялся внутреннее сопротивление АКБ из равенства:

$$R_{\text{вн}} = \frac{\Delta U}{I_1} \quad (3)$$

Результаты экспериментального исследования приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты экспериментальных исследований

№	U_0	U_1	ΔU	$R_{\text{вн}}$
1.	13,5	11,8	1,7	0,017
2.	13,2	11,5	1,7	0,017
3.	12,9	11,0	1,9	0,019
4.	12,6	10,8	1,4	0,014
5.	12,8	11,1	1,7	0,017
Сер.знач.	13,0	10,84	1,7	0,017

Ток КЗ по использованию выражения (1) для проводников бортовой электросети марки ПВ площадью поперечного сечения 1 мм², 1,5 мм² и 2,5 мм² составит 59 А, 62 А и 65 А соответственно.

ЛИТЕРАТУРА

1. U.S. Fire Administration's (USFA) Topical Fire Report Series Volume 13, Issue 11 / January 2013.
2. Гудим В.І. Аналіз систем та агрегатів автотранспортних засобів за рівнем пожежної безпеки / В.І. Гудим, А.Ф. Гаврилюк // Пожежна безпека : зб. наук. пр. – Львів : ЛДУБЖД, 2013. – №23. – С. 58-63.
3. Гудим В.І. Діагностика стану з'єднань в електричних мережах шляхом контролю перехідних опорів / В.І. Гудим, Г.П. Столярчук, Ю.І. Рудик // Пожежна безпека : зб. наук. пр. – Львів : ЛДУБЖД, 2005. – №6. – С. 142- 147.

УДК 539.377

ПРИМЕНЕНИЕ ЯВЛЕНИЯ КАВИТАЦИИ ДЛЯ ПОДОГРЕВА ВОДЫ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ТЕХНИКОЙ

Доминик А.М., Сычевский М.И.

Львовский государственный университет безопасности жизнедеятельности

В последние годы растет количество преступлений, связанных с использованием опасных химических или радиоактивных веществ, против гражданских лиц и как вследствие актуальной встает проблема реагирования на новые угрозы. Вместе с тем не следует забывать об авариях на предприятиях, где в технологических процессах применяют химические опасные вещества. Наибольшее количество химически опасных объектов сосредоточена в восточных регионах Украины. Часть таких объектов

находится на временно оккупированных территориях или в зоне разграничения.

Для полной санитарной обработки людей и дезинфекции их одежды в полевых условиях предназначена дезинфекционно-душевая установка, смонтированная, как правило, на шасси полноприводных автомобилей. Однако применение такой техники требует определенного времени на ее доставку к месту аварии.

Первыми на ликвидацию чрезвычайных ситуаций приезжают спасатели на противопожарной технике, которая по своим тактико-техническим возможностям не может подготовить воду для проведения санитарной обработки пострадавших. В летний период подогрев воды до нужной температуры для проведения санитарной обработки не составляет труда. Однако в осенний и зимний периоды возникают дополнительные трудности, связанные с подогревом воды.

Анализ различных систем нагрева воды показал, что некоторые из них используют эффект кавитации. Процесс кавитации сопровождается появлением большого количества пузырьков, наполненных паром жидкости, а также газами, в частности воздухом, находящихся в жидкости в растворенном состоянии. Вследствие кавитации жидкость словно вскипает, при этом образуется огромное количество воздушных пузырьков. При сплющивании каверн выделяется огромная энергия, благодаря чему и происходит нагрев жидкости [2, 3].

Для того чтобы избежать негативного влияния кавитации и повысить эффективность нагрева жидкости применяется специальный узел, так называемый кавитатор. Чтобы возникла кавитация необходимо обеспечить значительную скорость движения жидкости в кавитаторе. Насос нагнетает жидкость перед соплом, которое имеет значительно меньшее сечение чем подводный трубопровод, и обеспечивает высокую скорость струи воды при его прохождении, применяя при этом общеизвестные законы физики. Из-за резкого расширения жидкости на выходе из сопла возникает явление кавитации. Также этому способствует трение жидкости о поверхность канала сопла и завихрения воды, возникающие при резком «вырывании» струи воды из сопла [3]. Вода, которую нагнетает насос, циркулирует по замкнутому контуру, многократно проходя через кавитатор, в результате чего и происходит нагрев. Итак, кавитатор является, по сути, главным узлом в этой гидродинамической системе [1]. Известны две конструкции таких устройств: роторная и статическая. В первом случае для создания кавитации, как можно догадаться из названия, служит ротор, во втором основным элементом устройства является сопло.

Поскольку нам нецелесообразно вносить изменения в конструкцию пожарного насоса, то для совершенствования применим второй тип исполнения такого теплогенератора – статический. Этот тип теплогенератора называется статическим условно. Это объясняется отсутствием вращающихся частей в его конструкции. Вариантов исполнения камеры расширения достаточно много, и изготовление каждого из них требует значительных экономических ресурсов.

Поэтому мы каждый из вариантов, который характеризуется различными входными и выходными характеристики, мы решили прибегнуть к математическому моделированию прохождения жидкости через них. Моделирование изменения давления от скорости движения мы проводим с помощью программы Solid Works Flow Simulation [1].

Вывод: Полученные экспериментальные результаты позволили нам установить зависимость между величиной нагрева воды от температуры окружающей среды и от давления, которое создает насос. Результаты проведенного исследования показали, что скорость нагрева воды прямо пропорциональна температуре окружающей среды. Вместе с тем, чем больше давление поданной воды в кавитатор, тем интенсивнее увеличивается температура воды. Из всего выше изложенного следует, что предложенный нами способ нагрева воды является эффективным средством для улучшения санитарной обработкой пострадавших. Эта проблема приобретает особое значение в настоящее время, когда на территории нашего государства ведутся боевые действия, что создает дополнительную опасность отравления обычных граждан опасными химическими веществами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Домінік А.М. Дослідження можливості нагріву води пожежною помпою у комплексі з кавітатором / А.М. Домінік, Д.В. Руденко, Т.М. Процишин, С.А. Матвієнко // Пожежна безпека: Зб. наук. пр. – Львів, 2016. – № 29. – С. 41-45.
2. Завойко Б.М., Лещій Н.П. Технічна механіка рідин та газів: основні теоретичні положення та задачі. Львів, 2004.
3. Лаврівський З.В. Мандрус В.І. «Технічна механіка рідин та газів» – СПОЛОМ, Львів 2004.

УДК 625.032

ОНЛАЙН МОНИТОРИНГ ПАСА

Дьячкин Д.Л.

Гомельский филиал Университета гражданской защиты МЧС Беларуси

В настоящее время происходит обновление автопарка подразделений автомобилями отечественного производства, но в тоже время возникает сложность выявления неисправностей в производственно-технических центрах (далее ПТЦ), из-за наличия в современных ПАСА электронных блоков управления и отсутствия диагностического оборудования. Также существует сложность в планировании технического обслуживания ПАСА. Это связано с тем, что трудно просчитать точный пробег и время наработки

агрегатов пожарного автомобиля. Поскольку нельзя предугадать сколько раз пожарный автомобиль будет выезжать на ЧС в отличии от работы транспортных средств в логистических центрах.

Установка систем, например Gelios, позволит осуществлять контроль в режиме реального времени и повысить эффективность эксплуатации транспорта, оптимизировать расходы, повысить уровень безопасности перевозок, а также улучшить трудовую дисциплину сотрудников.

Мониторинг транспорта онлайн позволит:

- Осуществлять контроль состояния всех доступных датчиков путем визуализации их как в текстовом, так и в графическом виде. А также выводить отчеты и получать уведомления об изменении показателей датчиков.

- Отправлять на устройства команды в ручном и автоматическом режиме по наступлению определенного события. В зависимости от типа оборудования и его возможностей можно осуществлять такие операции, как определение текущего положения, принудительное снятие показаний с датчиков, обновление прошивки, включение / отключение сигнализации и двигателя, создание фотоснимков и т. д.

- Добавлять в систему личную карточку водителя и осуществлять контроль качества вождения.

- Для организации стабильной и бесперебойной работы автопарка система позволяет осуществлять планирование и учет технического обслуживания транспорта. В системе имеется возможность настроек ТО на основании времени работы, моточасов или пробега. Система позволяет осуществлять контроль окончания техосмотра и полиса обязательного страхования.

- Отслеживать тревожное состояние объекта. При подключении датчика тревоги система фиксирует поступления сигналов, автоматически уведомляет диспетчера и ведет учет ответных действий.

- Визуализировать все полученные данные с объектов в отчетах в виде структурированных таблиц и графиков, отражающих динамику изменения параметров с течением времени. Также доступна возможность настройки периодических отчетов (каждый день, каждую неделю, раз в две недели, каждый месяц) с отправкой на электронный адрес или ftp.

Из вышеизложенного можно сделать вывод, что установка подобных систем на пожарных автомобилях позволит: сократить время на составление отчетной документации, повысит транспортную дисциплину в подразделениях, а самое главное позволит прогнозировать очередное ТО и контролировать в реальном времени состояние техники по показаниям датчиков в реальном времени. Тем самым минимизируется отказ техники при работе, можно будет снизить расходы ГСМ на доставку техники в ПТЦ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Система спутникового мониторинга транспорта Gelios [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.geliossoft.by/>. – Дата доступа: 12.03.2018.

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПРОХОДИМОСТИ ПОЖАРНЫХ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

Ерофеев И.А.

Ребко Д.В

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

Часто пожары приобретают большие масштабы из-за отсутствия возможности пожарных автомобилей добраться до очага пожара. Примером являются лесные пожары, торфяные пожары и все те чрезвычайные ситуации, к которым нужно пробираться через заросли кустарника и молодых деревьев. Подтверждением этому являются сотни пожаров, в качестве частного случая хотелось бы привести пример пожара в России. Так, в Забайкалье сгорела половина дачного поселка из-за бездорожья. Поселок находился в лесистой местности на берегу реки, которая и являлась единственной дорогой к нему. Если бы пожарные автомобили были оснащены специальным оборудованием, они без труда смогли бы доехать до него и спасти не один дом от огня. А ведь этот пожар не единственный в этом роде. Именно такие ЧС и стали причиной разработки проекта специального навесного оборудования для пожарных автомобилей.

Одним из определяющих критериев в выборе пожарных автомобилей для тушения таких пожаров, к которым нет подъезда, является маневренность и проходимость. При тушении пожара важна каждая минута. Предлагаемое оборудование позволит сократить время прибытия автомобиля по бездорожью к очагу возгорания и, как следствие, сократит время, силы и средства, необходимые для тушения.

Специальное навесное оборудование представляет собой устройство, крепящееся на металлическом каркасе спереди пожарного автомобиля: на раме автомобиля и бампере с помощью болтов. Состоит из 4 основных частей: электродвигателя, трех дисковых пил, цепи и четырех звездочек. В качестве привода используется электродвигатель, напряжение на который подается от бортовой электросети автомобиля. Для защиты цепи от загрязнения листьями и опилками предусмотрена пластиковая крышка. Навесное оборудование предназначено для прокладывания пути методом срезания кустарников и деревьев (диаметром до 16 см) тремя дисковыми пилами, расположенных таким образом, чтобы ширина спиленного участка позволяла пожарному автомобилю проехать без существенных затруднений к месту пожара через труднопроходимые места. Дисковые пилы приводятся в действие от двигателя внутреннего сгорания автомобиля.

Основной упор при создании навесного оборудования сделан на обеспечении проходимости. Двигатель, придающий движение дисковым пилам, обеспечивает их такой скоростью вращения, которая позволяет им

срезать кустарники и деревья диаметром до 16 см. Использование такого навесного оборудования в подразделениях Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь будет способствовать более быстрому проезду к месту чрезвычайной ситуации через труднодоступные места.

ЛИТЕРАТУРА

1. Спасательные работы в районах стихийных бедствий [Текст] / Ю.Н. Ковалевский; Под ред. ген.-майора С. И. Смирнова. - Рига : Лиесма, 1976. - 158 с.
2. Национальный Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Министерство по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь. – Минск, 2014. – Режим доступа: <http://mchs.gov.by/rus/main/>.
3. Шойгу С.К., Кудинов С.М., Неживой А.Ф., Ножевой С.А. Учебник спасателя. Под общ. ред. Ю.Л. Воробьева. — М.: МЧС России. – 1997.

УДК 614.846.63

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСХОДА РЕСУРСА ЦИСТЕРНЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРОБЕГА И УСЛОВИЙ ПРИМЕНЕНИЯ ПОЖАРНОГО АВТОМОБИЛЯ

Казутин Е.Г.

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

Расход ресурса цистерн пожарных автомобилей (ПА) в зависимости от времени эксплуатации при действии только циклической нагрузки (в относительных единицах), может быть найден по формуле:

$$K_L = \frac{L}{[N]} \left(\frac{1}{L_{\text{ср}}} + \frac{3600\psi}{V_{\text{ср}}} v_d n_d \right), \quad (1)$$

где L - общий пробег пожарной автоцистерны (ПАЦ), км; $[N]$ - допускаемое количество циклов нагружения; $L_{\text{ср}}$ - средний радиус выезда ПАЦ, км; ψ - коэффициент порожнего пробега; $V_{\text{ср}}$ - средняя скорость движения ПАЦ, км/ч; v_d - частота колебаний пожарной надстройки на рессорном подвешивании для ПАЦ на шасси грузового автомобиля, Гц; n_d - доля динамических нагрузок, у которых размах колебания превышает 15% для стали Ст3 (25% для нержавеющей стали) от допустимого значения, установленного при расчете на статическую прочность.

Значения параметров, входящих в формулу (1), определяют следующим образом.

Значение общего пробега ПАЦ L снимается с исправного счетчика пройденного пути (одометра), или принимается по учетным документам на данный образец пожарной техники [1]. Значение общего пробега ПАЦ,

прошедшей капитальный ремонт (КР) (регламентированный ремонт - РР), рассчитывается со дня проведения КР (РР) на момент определения расхода ресурса. Значение общего пробега на цистерну ПА, принимается равным значению общего пробега ПАЦ, на который она установлена. Значение общего пробега на цистерну ПА, прошедшую КР, рассчитывается со дня ее установки на момент определения расхода ресурса [2].

Для цистерн ПА допускаемое количество циклов нагружения $[N]$ можно определить из источников [3, 4]. Для стальных цистерн $[N]=10 \cdot 10^6$, для алюминиевых цистерн $[N]=5 \cdot 10^6$ циклов за весь срок эксплуатации.

В соответствии с проведенным статистическим анализом выезда подразделений МЧС республики, в работе [5], представлены данные среднего радиуса выезда $L_{\text{ср}}$ и средней скорости движения ПАЦ $V_{\text{ср}}$.

Коэффициент порожнего пробега ПА ψ ориентировочно можно принять равным 1, так как на боевом дежурстве цистерна ПА всегда должна быть заполнена огнетушащим веществом (ОТВ).

Частота колебаний надстройки ПА ν_d зависит от загрузки автомобиля и жесткости рессор, лежит в пределах 2~5 Гц. ПАЦ имеют максимальную загрузку пожарной надстройки перевозимым в отсеках пожарно-техническим вооружением (ПТВ), заполненной ОТВ цистерной, установленным ПН, что уменьшает жесткость рессор и понижает собственные частоты. Для ПАЦ принимаем $\nu_d = 2$ Гц [6].

В соответствии с ГОСТ 25859-83 [3] не учитываются нагрузки, у которых размах колебания менее 15% для стали Ст3 и менее 25% для нержавеющей стали от допустимого значения, установленного при расчете на статическую прочность. ПАЦ эксплуатируются на различных типах дорог от взлетно-посадочных полос аэропортов до тяжелого бездорожья [7, 8]. Значение n_d зависит от микропрофиля дороги на которых эксплуатируется автомобиль и находится в пределах 0,05~0,6.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сведения об оснащенности МЧС транспортными средствами по состоянию на 01.01.2016 года.
2. Правила организации технической службы в органах и подразделениях по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь: Приказ МЧС Республики Беларусь от 30.12.2016 №329. - Минск, 2016. - 269 с.
3. Сосуды и аппараты стальные. Нормы и методы расчета на прочность при малоцикловых нагрузках: ГОСТ 25859-83. - Введ. 01.07.1984. - М.: Государственный комитет СССР по стандартам, 1984. - 24 с.
4. Нормы расчета на прочность оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок: ПНАЭ Г-7-002-86. - Введ. 01.09.1990. - М.: Госатомэнергонадзор СССР, 1990. - 20 с.
5. Кулаковский, Б.Л. Определение основных показателей движения пожарных автоцистерн в зависимости от теплового режима агрегатов / Б.Л. Кулаковский, Е.Г. Казутин // Чрезвычайные ситуации: предупреждение и ликвидация: науч.-техн. журн. / НИИ ПБ и ЧС МЧС Респ. Беларусь. - Минск, 2017. - №2 (42). - С. 100-114.

6. Ильинский, В.С. Защита аппаратов от динамических воздействий / В.С. Ильинский. - М.: Энергия, 1970. - 320 с.
7. Дороги автомобильные и улицы. Требования к эксплуатационному состоянию, допустимому по условиям обеспечения безопасности дорожного движения: СТБ 1291-2007. - Введ. 01.07.2011. - Мн.: Госстандарт Респ. Беларусь, 2011. - 26 с.
8. Дороги. Нормы и методы расчета на прочность, вибрацию и сейсмические воздействия: ГОСТ 32388-2013. - Введ. 01.08.2014. - М.: Стандартинформ, 2014. - 114 с.

УДК 614.846.63

РАСХОД РЕСУРСА МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ЦИСТЕРН ЭКСПЛУАТИРУЮЩИХСЯ ПОЖАРНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

Казутин Е.Г.

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

В настоящее время в Республике Беларусь на вооружении подразделений МЧС находится более двух тысяч основных пожарных автомобилей (ПА) оборудованных цистернами. Для оценки количественного соотношения находящихся на вооружении подразделений цистерн был проведен статистический анализ. Результаты анализа показали, что большую часть составляют стальные цистерны – 60,8%, меньшую из нержавеющей стали – 39,2% [1]. Таким образом, чуть более чем в 1,5 раза количество ПА оборудованных стальными цистернами превышает над оборудованными цистернами из нержавеющей стали.

По региональным подразделениям тенденция сохраняется, за исключением оснащенности подразделений Минского городского управления (МГУ МЧС), учебных заведений МЧС и Республиканского отряда специального назначения (РОСН) (таблица 1).

Таблица 1 – Процентное соотношение стальных цистерн и из нержавеющей стали в региональных подразделениях МЧС

Наименование регионального подразделения	Количество цистерн, %	
	стальных	из нержавеющей стали
Брестское областное УМЧС	66,9	33,1
Витебское областное УМЧС	65,3	34,7
Гомельское областное УМЧС	70,7	29,3
Гродненское областное УМЧС	59,8	40,2
Минское областное УМЧС	69,2	30,8
Могилевское областное УМЧС	52,9	47,1
Минское городское УМЧС	6	94

Наименование регионального подразделения	Количество цистерн, %	
	стальных	из нержавеющей стали
Авиация МЧС	100	0
Лицей МЧС	0	100
УГЗ МЧС	7,4	96,2
РОСН МЧС	0	100

По методике, изложенной в [2] проведены расчеты расхода ресурса эксплуатирующихся цистерн ПА. В режиме эксплуатации цистерны из нержавеющей стали обеспечивают пробег ПА до проведения капитального ремонта (КР), с учетом наиболее продолжительного времени и достигают минимального расхода ресурса по сравнению с другими металлическими цистернами. Расход ресурса стальных цистерн ограничен временем эксплуатации и достижением предельного расхода ресурса. Расход ресурса алюминиевых цистерн ограничен пробегом ПА и достижением предельного расхода ресурса.

Полученные результаты указывают на необходимость повсеместной планомерной замены стальных цистерн ПА в подразделениях МЧС Беларуси на цистерны из нержавеющей стали, которые обеспечат необходимый пробег ПАЦ до КР.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сведения об оснащенности МЧС транспортными средствами по состоянию на 01.01.2016 года.
2. Казутин, Е.Г. Разработка моделей для оценки расхода ресурса цистерн пожарных автоцистерн с учетом пробега и возраста / Е.Г. Казутин, В.Б. Альгин // Актуальные вопросы машиноведения: сб. науч. тр. / Объедин. ин-т машиностроения НАН Беларуси; редкол.: С.Н. Поддубко и др. - Минск, 2017. - Вып. 6. - С. 198-201.

УДК 614.843

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ОПЕРАТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ Быховского РОЧС

Лысухо А.Ю.

Маханько В.И.

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

Функционирование подразделений МЧС направлено на обслуживание возникающих вызовов. По каждому поступающему вызову производится высылка требуемого числа отделений на основных и специальных пожарных аварийно-спасательных автомобилях к месту вызова. После выполнения боевой работы отделения возвращаются в свои подразделения.

Поступающие вызовы имеют случайный характер по месту и времени их возникновения, по объему сил и средств подразделений ОПЧС (числу отделений) и затратам времени, требуемым для их обслуживания. Вследствие этого в процессе функционирования подразделений ОПЧС могут возникать чрезвычайно напряженные ситуации, связанные с потребностью одновременного обслуживания нескольких вызовов и необходимостью привлечения для этих целей большого количества отделений.

Показатели, используемые при выработке решений по размещению подразделений ОПЧС в городах и населенных пунктах, изложены в нормативных документах [1,2]. Однако в нормативном подходе к проектированию систем противопожарной защиты городов и населенных пунктов возникают проблемные ситуации:

- значительное несоответствие фактического и требуемого по нормативным документам числа сил и средств подразделений МЧС;
- нормативные требования зависят только от площади территории города и численности населения, но не учитывают сложившуюся в нем оперативную обстановку с пожарами.

Разрешить поставленные противоречия позволяют методы математического моделирования оперативной деятельности. Модели позволяют решать следующие задачи, стоящие перед подразделениями города или района:

- прогнозировать ожидаемое число вызовов подразделений, одновременных вызовов, ситуации одновременной занятости оперативных отделений и т. д.;
- на основе данных прогноза определить требуемое число отделений для обеспечения высокого уровня противопожарной защиты города или района;
- обеспечить готовность пожарных аварийно-спасательных подразделений к критическим ситуациям в области пожаротушения и располагать соответствующими ресурсами сил и средств.

Моделирование позволяет получить количественную оценку возможностей пожарных аварийно-спасательных подразделений и осуществить обоснованный выбор наилучшего варианта организации обеспечения наиболее высокого уровня противопожарной защиты города или района.

Рассмотрим результаты математического моделирования процесса возникновения ситуаций одновременной занятости того или иного числа оперативных отделений на пожарных автомобилях обслуживанием вызовов Быховского РОЧС.

Таблица 1. – Значения характеристик одновременной занятости обслуживанием вызовов того или иного числа k оперативных отделений на пожарных автомобилях

Число автомобилей k	Вероятность $P\{k\}$	Суммарная длительность времени $T\{k\}$, ч/год	Частота возникновения ситуации $\{k\}$ $f\{k\}$, случаев/год
0	0,939547	8230,433126	311,000000
1	0,006028	52,80798831	30,065509

Число автомобилей k	Вероятность $P\{k\}$	Суммарная длительность времени $T\{k\}$, ч/год	Частота возникновения ситуации $\{k\}$ $f\{k\}$, случаев/год
2	0,012264	107,4356392	61,263471
3	0,000079	0,688602368	0,784299
4	0,040394	353,8546241	201,862790
5	0,000259	2,270387574	2,587787
6	0,000527	4,612925507	5,258497
7	0,000003	0,029566232	0,050519
8	0,000868	7,606693677	8,678730
9	0,000006	0,048805554	0,083470
10	0,000011	0,099031747	0,169311
11	0,000000	0,000634736	0,001446
12	0,000012	0,10901207	0,186563
13	0,000000	0,000699433	0,001595
14	0,000000	0,001417363	0,003231
15	0,000000	0,000009084	0,000026
16	0,000000	0,001171692	0,002674
17	0,000000	7,51767E-06	0,000021
18	0,000000	1,52142E-05	0,000043
Σ	1,000000	8760,000357	310,999983

Таблица 2. – Расчетные значения критериев для обоснования числа N оперативных отделений на пожарных автомобилях

Число пожарных автомобилей N	Вероятность $p\{>N\}$	Продолжительно сть времени $T\{>N\}$ (ч/год)	Частота отказов, случаев/год		
			$f_{отк}(N)$	$f_{п.о}(N)$	$f_{ч.о}(N)$
0	0,060453	529,5668744	311,000000	311,00000	0,000000
1	0,054425	476,7588861	280,934491	18,800833	262,133658
2	0,042160	369,3232469	219,671020	16,926029	202,744991
3	0,042082	368,6346445	218,886720	13,111818	205,774902
4	0,001687	14,78002041	17,023930	13,087372	3,936559
5	0,001428	12,50963283	14,436143	0,524724	13,911419
6	0,000901	7,896707327	9,177647	0,444121	8,733526
7	0,000898	7,867141095	9,127127	0,280351	8,846776
8	0,000030	0,260447418	0,448397	0,279301	0,169096
9	0,000024	0,211641863	0,364927	0,009246	0,355680
10	0,000013	0,112610117	0,195616	0,007514	0,188102
11	0,000013	0,11197538	0,194170	0,003998	0,190172
12	0,000000	0,00296331	0,007607	0,003975	0,003632
13	0,000000	0,002263877	0,006012	0,000105	0,005907
14	0,000000	0,000846514	0,002781	0,000080	0,002701
15	0,000000	0,00083743	0,002755	0,000030	0,002725
16	0,000000	-0,000334262	0,000082	0,000030	0,000052
17	0,000000	-0,00034178	0,000060	-0,000012	0,000072
18	0,000000	-0,000356994	0,000017	-0,000012	0,000029

Результаты проведенных расчетов представляют собой оценки возможностей обслуживания вызовов в Быховском районе Могилевской области при наличии в нем того или иного количества N оперативных отделений на пожарных автоцистернах.

Например, как следует из таблицы при наличии в Быховском РОЧС 7 отделений на пожарных автоцистернах следует ожидать, что для обслуживания вызовов в районе потребуется привлечь дополнительные отделения в среднем в **девяти-десяти** случаях за год ($f_{отк}(7) = 9,12$), и **лишь в единичных случаях** за год придется обслуживать вызов полностью силами дополнительных отделений ($f_{н.о}(7) = 0,28$). При этом ожидаемая в среднем суммарная продолжительность времени занятости дополнительных отделений обслуживанием вызовов в районе составит около **7,86 ч за год**.

ЛИТЕРАТУРА

1. ТКП 45-2.02-242-2011 (02250) «Ограничение распространения пожара. Противопожарная защита населенных пунктов и территорий предприятий».
2. СНБ 3.02.02-03 «Здания и сооружения пожарных депо».
3. Брушлинский Н.Н. Моделирование оперативной деятельности пожарной службы. - М.: Стройиздат, 1981. – 96 с.
4. Соболев Н.Н. Оценка возможностей обслуживания вызовов пожарными подразделениями в городе на основе моделирования // Материалы пятой международной конференции «Информатизация систем безопасности» – ИСБ-96 Международных форумов информатизации и «Технологии безопасности-96» (г. Москва).- М.: МИПБ МВД РФ, 1996. – С. 182–185.

УДК 614.843

АВТОНОМНЫЕ ДВИГАТЕЛИ ДЛЯ ПРИВОДА СПЕЦИАЛЬНЫХ АГРЕГАТОВ ПОЖАРНЫХ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

Олесьюк Н.М.

Маханько В.И.

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

Для подачи воды от пожарных автомобилей при тушении пожаров в органах и подразделениях по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь используют различные пожарные центробежные насосы. Для их привода, как правило, используется двигатель автомобиля и дополнительная трансмиссия, состоящая из коробки отбора мощности и карданного вала. В результате чего при работе пожарного насоса двигатель автомобиля долгое время работает на

повышенных оборотах, что не может не сказаться на сроке службы двигателя. Результатом вышесказанного является ускоренный износ узлов и агрегатов двигателя, вследствие чего падают мощностные и тяговые показатели автомобиля, что влечет ухудшение динамических характеристик и необходимость проведения ремонта. Кроме того, значительно сокращается ресурс сцепления и в целом штатной трансмиссии автомобиля. Данный вопрос актуален, так как из-за выше перечисленного значительно ухудшается боеготовность подразделений.

В качестве альтернативы предлагается более широкое использование дополнительного автономного двигателя для привода рабочих органов специальных агрегатов пожарных аварийно-спасательных автомобилей. Их использование позволит продлить срок службы узлов и агрегатов двигателей пожарных аварийно-спасательных автомобилей, снизить расходы на техническое обслуживание и ремонт. Кроме того, дополнительный двигатель позволит снизить расход топлива при тушении пожаров, а также может быть использован в качестве силового агрегата привода разнообразного аварийно-спасательного оборудования (компрессора, генератора и т. д.). Таким образом в автомобиле будет установлен дополнительный источник мощности, который не будет влиять на характеристики движения автомобиля, но сможет обеспечивать работу необходимого моторизованного оборудования.

Вместе с тем стоит отметить недостатки использования дополнительного двигателя. Наиболее важными из них являются: стоимость данного дооснащения; необходимость изменения конфигурации пожарной надстройки; дополнительные затраты на его техническое обслуживание и ремонт; увеличение массы; необходимость изменения геометрических размеров пожарных аварийно-спасательных автомобилей.

Рассмотрим вариант установки дополнительного двигателя для привода пожарного насоса на примере АЦ 5,0 – 40/4 на шасси МАЗ 533702. В большинстве случаев на данном шасси установлена надстройка, конструкцией которой в передней части, у кабины боевого расчета предусмотрен сквозной отсек, имеющий роллеты с обеих сторон автомобилей. Размеры данного отсека позволяют установить туда дополнительный двигатель для привода пожарного насоса. Наиболее целесообразно установить двигатель с левой или с правой стороны, что облегчит доступ к нему для проведения технического обслуживания и сэкономит место для размещения пожарно-технического вооружения. Для экономии пространства отсека целесообразно предусмотреть питание двигателя топливом из основного бака пожарного аварийно-спасательного автомобиля. Передачу крутящего момента от двигателя следует предусматривать при помощи редуктора через карданный вал. Для удобства использования органы управления двигателем следует вывести в насосный отсек. Таким образом мы можем установить дополнительный двигатель для привода пожарного насоса с минимальными изменениями конфигурации отсека, не изменяя общей конструкции надстройки автомобиля и рамы.

Данное дооснащение позволит экономить топливо при работе пожарного насоса, т. к. данный двигатель обладает меньшим рабочим объемом,

соответственно расход топлива будет ниже. Ведь большая часть расходов на содержание пожарных аварийно-спасательных автомобилей приходится именно на обеспечение их топливом. Также техническое обслуживание основного двигателя станет возможным производить реже за счет исключения приведенного пробега автомобиля, что снизит расходы на содержание автомобиля.

ЛИТЕРАТУРА

1. Яковенко Ю.Ф., Кузнецов Ю.С. Диагностирование технического состояния пожарных автомобилей. М.: Стройиздат - 1983. – 247 с.
2. Кулаковский Б.Л. Эксплуатация пожарной аварийно-спасательной техники: Учебное пособие для курсантов и слушателей Вузов МЧС / Б.Л. Кулаковский, В.И. Маханько, А.В. Кузнецов. - Мн.: Пачатковая школа, 2005. – 515 С.
3. Безбородько М.Д. и др. Пожарная техника: – М.; Академия ГПС МЧС России, 2004. – 550 с.
4. Кулаковский Б.Л. Эксплуатационные свойства пожарных автоцистерн / Минск // «Минсктиппроект», 2006. – 210 с.

УДК 614.843

ВЛИЯНИЕ ТЕПЛОВОГО РЕЖИМА РАБОТЫ КАРБЮРАТОРНОГО ДВИГАТЕЛЯ ПОЖАРНОЙ АВТОЦИСТЕРНЫ НА ТОПЛИВОСБЕРЕЖЕНИЕ В ПОДРАЗДЕЛЕНИЯХ ПО ЧС

Олесиук Н.М.

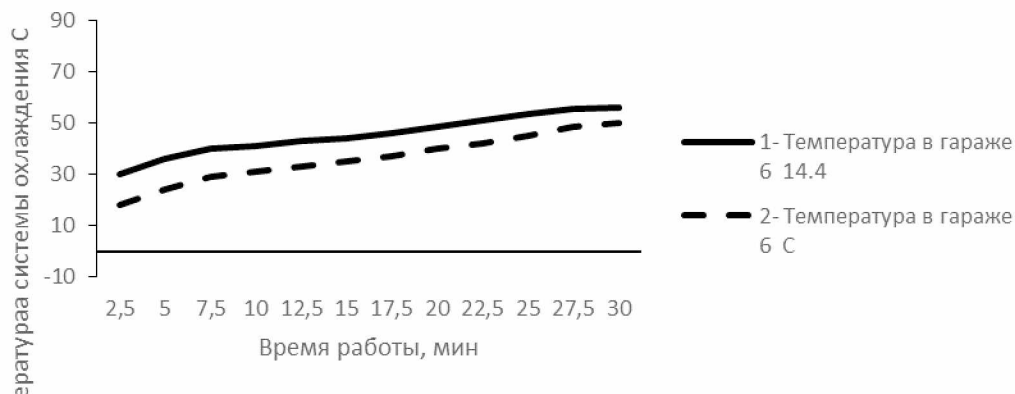
Кулаковский Б.Л., Маханько В.И.

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

Согласно статистическим данным, представленным Управлением материально-технического обеспечения МЧС Республики Беларусь в настоящее время на вооружении подразделений по чрезвычайным ситуациям находится более половины пожарных автоцистерн старого выпуска с карбюраторным двигателем внутреннего сгорания от общего количества. Поскольку их срок службы достигает 30 лет, представляют интерес проблемы топливосбережения, экономии расхода бензина именно этих автомобилей.

Проведенные экспериментальные исследования изменения температурного режима системы охлаждения двигателя пожарного автомобиля после его запуска в гараже показали, что в течение 2,5 минут температура в системе охлаждения в зависимости от температуры воздуха в гараже достигает величины 15 – 30°С (рис. 1).

Рис. 1 Зависимость температуры в системе охлаждения двигателя от времени работы в гараже $n=700$ об/мин



Из графической зависимости видно, что если температура воздуха в гараже составляет $+6^{\circ}\text{C}$, прогрев жидкости в системе охлаждения двигателя через 2,5 мин работы двигателя на минимальных оборотах ($n = 700$ об/мин) достигает только $+15^{\circ}\text{C}$.

При температуре воздуха в гараже $+14,4^{\circ}\text{C}$ через 2,5 мин работы двигателя охлаждающая жидкость прогреется уже до $+30^{\circ}\text{C}$.

В первом случае при температуре воздуха в гараже 6°C и прогреве двигателя до температуры $+15^{\circ}\text{C}$ включение газоструйного вакуум-аппарата и работа двигателя на полных оборотах вызывает увеличение износа цилиндро-поршневой группы в 8 раз больше в сравнении с работой его при оптимальной температуре в системе охлаждения ($70-90^{\circ}\text{C}$). Таким образом, проверка на “сухой вакуум” проводится в самом неблагоприятном для двигателя режиме. При обнаружении негерметичности в насосе эта операция может повторяться неоднократно. Экспериментальные исследования по определению расхода горючего при одних и тех же максимальных оборотах двигателя с включенным и выключенным газоструйным вакуум-аппарате показали, что расход горючего при включенном газоструйном вакуум-аппарате, примерно, в 1,5 раза больше, чем без него.

Эта разница увеличивается при снижении температуры в гараже, особенно в зимнее время. Наряду с увеличением расхода топлива резко возрастает содержание оксида углерода CO и углеводородов CH в отработавших газах.

Проведенными исследованиями [1] установлено, что на режиме полного открытия дроссельной заслонки карбюратора при проверке насоса на “сухой вакуум” расход топлива в среднем составляет более 200 граммов. В течение года только для проверки пожарных насосов на “сухой вакуум” всех пожарных автомобилей, находящихся в подразделениях МЧС Республики Беларусь, понадобится “сжечь” свыше 140 тонн бензина!

Учитывая продолжительные сроки эксплуатации пожарных и аварийно-спасательных автомобилей, происходит значительное снижение их надежности с частым выходом из строя систем питания и зажигания, соответственно, увеличивается и расход топлива.

Основными мероприятиями по обеспечению топливосбережения следующие:

1. Качественное выполнение всех видов технического обслуживания автомобилей водителем, особенно систем питания и зажигания двигателя внутреннего сгорания.

2. Повышение уровня квалификации водителя, для чего организовать с ними проведение занятий по обеспечению экономии горючего, провести практическое занятие по выполнению мероприятий по энергосбережению.

ЛИТЕРАТУРА

1. П.И. Терлецкий. Проверка вакуумной системы насоса / Пожарное дело, 1998 г., № 2, стр. 50.

УДК 614.843

ПОКАЗАТЕЛИ ТОПЛИВНОЙ ЭКОНОМИЧНОСТИ ПОЖАРНЫХ АВТОЦИСТЕРН

Олесиук Н.М.

Кулаковский Б.Л., Маханько В.И.

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

Топливо является наиболее важным эксплуатационным материалом, который потребляется пожарными аварийно-спасательными автомобилями (ПАСА) в большом количестве. Стоимость топлива составляет не менее 10-15% от всех эксплуатационных затрат. По этой причине топливо необходимо использовать с максимальной эффективностью, не допуская неоправданных его затрат и потерь.

Улучшение топливной экономичности автомобиля решается во всех главных направлениях: законодательном, эксплуатационном и конструктивном. Причем все эти направления взаимосвязаны. Ужесточение законодательных мер в областях защиты окружающей среды, здоровья людей или по другим причинам требует совершенствования конструкций двигателей и автомобилей в целом, улучшения качества их эксплуатации. Жесткие нормативные требования к обеспечению топливной экономичности требуют своевременного тщательного и квалифицированного технического обслуживания автомобилей. Все эти требования с большей актуальностью и остротой встают, когда речь идет о пожарных и аварийно-спасательных автомобилях. Эти автомобили имеют форсированный режим движения при выезде на пожар, аварию или катастрофу. Как правило, двигатель внутреннего

сгорания перед выездом не прогревается, что способствует, особенно в зимнее время, неполному сгоранию и перерасходу топлива.

К еще худшим результатам приводит работа газоструйного вакуум-аппарата при смене караулов, а также заборе воды пожарным насосом, работе двигателя внутреннего сгорания при подаче огнетушащих средств, когда температурный режим жидкости в системе охлаждения резко меняется.

Совершенство конструкции ПАСА с точки зрения топливной экономичности оценивается по общему расходу топлива Q (л), отнесенного к пробегу S (км), а также в течение работы пожарного насоса по подаче огнетушащих веществ (л/мин).

Одним из измерителей топливной экономичности автомобиля являются линейный расход топлива при его пробеге 100 км (л):

$$q_{\Pi} = 100Q/S \quad (1)$$

В соответствии с нормативными требованиями для грузовых автомобилей топливная экономичность оценивается по расходу топлива, отнесенному к единице транспортной работы, определяемой по формуле:

$$q_T = \frac{Q\rho_m}{M_{\text{сп}}S_{\text{сп}}} 1000 \text{ л}/(t \cdot \text{км}), \quad (2)$$

где ρ_m — плотность топлива, $\text{г}/\text{см}^3$; $M_{\text{сп}}$ — масса перевезенного груза, т; $S_{\text{сп}}$ — пробег автомобиля с грузом, км.

Рациональная организация перевозок обуславливает увеличение коэффициентов использования пробега и грузоподъемности, а, следовательно, уменьшение расхода топлива на единицу транспортной работы грузового автомобиля.

Анализируя формулу (2), исходя из специфики эксплуатации пожарных автоцистерн, можно определить следующие резервы топливосбережения.

Известно, что некоторые пожарные автоцистерны (АЦ), прибыв на место пожара, с целью более оперативного тушения, подают пожарные стволы в решающем направлении без установки на водоисточник. После израсходования воды в емкости в зависимости от обстановки АЦ или устанавливается на водоисточник с последующим тушением пожара, или возвращается на место дислокации. При невозможности дозаправки на месте проведения работ автоцистерны в таких случаях движется с порожней емкостью в обычном транспортном режиме.

Предлагается дифференцировано рассматривать расход топлива в этом случае и ввести нормы расхода для АЦ при возвращении в подразделение.

Кроме этого, нормы расхода топлива при работе пожарного насоса необходимо откорректировать с учетом не только времени его работы в моточасах, но и учитывать количество и вид подаваемых стволы. Ведь если подается для тушения и работает один ствол “Б”, это будет минимальный

расход топлива, а если лафетный ствол, то расход топлива будет намного больше.

С учетом внедрения предложенных мероприятий по обеспечению топливосбережения мы значительно сэкономим горючее.

УДК 614.8

РАЗВИТИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПОВЕДЕНИЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА ПОЖАРНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

Реут Р.А., Васюхневич Ю.Б.

Журов М.М., к.т.н.

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

Для проведения технического обслуживания и ремонта автомобильного транспорта, в том числе и пожарных автомобилей, широко применяются подкатные лежаки. Такие устройства позволяют проводить техническое обслуживание пожарных автомобилей в кратчайшие сроки и добавляют удобство при работе, связанной с восстановлением работоспособности пожарных автомобилей.

Проведенный анализ применяемых конструкций подкатных лежачков показал, что в таких устройствах существует ряд недостатков: не все они имеют возможность регулировки по высоте подъема, отсутствуют подголовники и боковые бардачки, отсутствует утеплитель лежака, что может привести к простудным заболеваниям. Из вышеуказанных, основным недостатком является невозможность регулировки по высоте подъема, что делает весьма сомнительным эффективность таких лежачков при их применении для ремонта пожарных автомобилей. Ведь именно невозможность регулировки по высоте подкатных лежачков, специализированных для работы с пожарными автомобилями, не позволяет проводить ряд ремонтных работ по приведению таких автомобилей в боевую готовность. А поскольку клиренс пожарных автомобилей варьируется от 250 мм до 850 мм, то важно предусматривать возможность регулировки высоты подъема подкатных лежачков.

Поэтому разработка конструкции лежака для ремонта пожарных автомобилей с регулировкой высоты их подъема крайне важна.

ЛИТЕРАТУРА

1. Киселев В.В. Повышение долговечности узлов трения строительной техники. / NovaInfo.Ru. – 2016. – Т. 1. № 55. – С. 35-39.

2. Научные и образовательные проблемы гражданской защиты. – 2015. – № 3 (26). – С. 38-46.
3. Кулаковский Б.Л., Маханько В.И., Кузнецов А.В. Пожарные аварийно-спасательные и специальные машины. /Учебное пособие. — Мн.: Технопринт, 2002 — 382 с.: ил.

УДК 614.846.6

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ КАЧЕСТВА ПОЖАРНОГО АВТОМОБИЛЯ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАБОТЫ

Урбанович Е.В.

Миканович Д.С.

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

В современном мире эксплуатационно-технические качества автомобиля играют очень важную роль в борьбе с пожарами. Поэтому постоянное совершенствование данных характеристик позволит использовать весь потенциал пожарно аварийно-спасательной техники. В связи с этим изобретаются все более совершенные механизмы для выполнения поставленной задачи. В свою очередь наукой которая изучает вышеперечисленные качества автомобилей является теория автомобилей. Теория автомобиля применяется при проектировании, испытании новых моделей ПАСА, выбора их типа в соответствии с назначением и требованиями эксплуатации. Выводы теории автомобиля являются основополагающими при расчете деталей и сопряжений на прочность, безотказность, а также для расчета тягово-скоростных свойств, оценки параметров безопасности движения ПАСА.

Эксплуатационно-технические качества ПАСА характеризуют возможность эффективного его использования в сложных специфических эксплуатационных условиях, позволяют оценить, в какой мере конструктивное исполнение ПАСА отвечает требованиям высокой боевой готовности и эффективности. В действительных условиях работы ПАСА эксплуатационно-технические качества, обеспечиваемые его конструкцией, не всегда могут быть полностью реализованы. Основными эксплуатационно-техническими качествами ПАСА являются: тягово-скоростные свойства, топливная экономичность, управляемость, устойчивость, проходимость, маневренность, плавность хода и показатели тормозной динамики. Рассмотрим вышеперечисленные качества.

Тягово-скоростные свойства ПАСА – это способность его прибытия к месту вызова с максимально возможной средней скоростью. Тормозные качества ПАСА определяются: по длине тормозного пути, или по величине

максимального замедления с обеспечением устойчивости против заноса. Топливная экономичность автомобиля – это способность его к работе в различных условиях с наименьшим расходом топлива. Топливная экономичность – является в настоящее время одним из важных эксплуатационно-технических качеств, так как стоимость топлива составляет значительную часть содержания ПАСА. Управляемость автомобиля – это способность его следовать положению управляемых колес. Устойчивость автомобиля – это способность его противостоять заносу, скольжению и опрокидыванию. Проходимость автомобиля – это способность его преодолевать сложные участки пути (бездорожье, проселочные и скользкие дороги), без буксования ведущих колес и задевания за неровности дороги. Маневренность автомобиля – способность его поворачиваться (маневрировать) на минимальной площади. Плавность хода автомобиля – его способность двигаться по неровным дорогам без ударов и сотрясений кузова.

В действительности эксплуатационно-технические качества тесно связаны между собой и изменение конструктивных параметров отражается на этих качествах в различных направлениях. Поэтому оценивать совершенство конструкции ПАСА следует не по одному отдельно взятому эксплуатационно-техническому качеству, а в комплексе. Современное состояние автомобильной науки и автомобилестроения в Республики Беларусь позволяет создавать отечественный ПАСА, конструкция которого удовлетворяла бы требованиям в определенных эксплуатационных условиях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пожарная аварийно-спасательная техника и связь. / учеб. / Кулаковский Б.Л.; под ред. канд. техн. наук, доц. Кулаковского Б.Л. - В 2. Ч.2, кн.1. - Минск; КИИ МЧС, 2013. – 264 с.
2. Кулаковский Б.Л., Маханько В.И., Кузнецов А.В. Пожарные аварийно-спасательные и специальные машины. / Учебное пособие. — Мн.: Технопринт, 2002 — 382 с.

УДК 658.7

ОБОСНОВАНИЕ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ДСНС УКРАИНЫ ЗА ТЕХНИЧЕСКИМ СОСТОЯНИЕМ

Царук Т.Р.

Львовский государственный университет безопасности жизнедеятельности

Важным направлением повышения готовности сил гражданской защиты является улучшение надежности, долговечности и экономичности пожарных

автомобилей (ПА). Выполняя оперативное задание, пожарный автомобиль используется в интенсивном режиме: происходит эксплуатация непрогретого двигателя, работа на месте вызова сопровождается длительным отбором мощности от двигателя в стационарном режиме. В результате получаем ухудшение технического состояния автомобиля и снижение эффективности его работы.

Обеспечение работоспособности транспортных средств, которые эксплуатируются в органах и подразделениях ДСНС Украины – актуальная задача на сегодня. В общем данные автомобили оборудованы контрольно-измерительными приборами, которые не позволяют выявить предотказное состояние систем и агрегатов, в то время как требования по безопасности дорожного движения и своевременности прибытия к месту вызова пожарных автомобиля делают недопустимыми вынужденные остановки через отказы в период между техническими действиями (плановыми техническими обслуживаниями).

Техническое обслуживание и ремонт (ТО и Р) транспортных средств (ТС), которые эксплуатируются в органах и подразделениях ДСНС Украины организуются по планово-предупредительной системе [1]. Недостатком данной системы является возможность выполнения «лишних» работ по ТО и Р автомобилей, обусловленных планированием данной системы, или же наоборот невыполнения необходимых работ за недостижения запланированного значения наработки.

Несоответствие фактических наработок пожарных автомобилей между обслуживанием ТО-1 и ТО-2 свидетельствует о несовершенстве существующей системы планирования технических обслуживаний.

Важнейшее требование, предъявляемое к системе ТО и Р пожарных автомобилей, которая определяет эффективность ее функционирования, заключается в том, чтобы при ограниченных затратах труда и средств обеспечить наибольшую вероятность того, что в нужный момент времени автомобиль окажется исправным и выполнит задание согласно назначению.

Повышение уровня технического состояния ТС подразделений ДСНС возможно при условии научно обоснованного определения и выполнения режимов технических воздействий, которые обеспечат исправное состояние.

Перспективной системой ТО и ремонта пожарных автомобилей следует считать такую, которая наиболее полно обеспечивает взаимодействие процессов технического состояния автомобилей (процессов изменения диагностических параметров) и процессов их восстановления. Пример такой системы – обслуживание и ремонт подвижного состава за техническим состоянием [3].

Система обслуживания за техническим состоянием предусматривает выполнение технических воздействий только по необходимости, путем контроля значений диагностических параметров.

ТО и ремонт автомобилей за техническим состоянием называется планово-упреждающим. Периодичность и объем работ технической диагностики при этом планируют. Их упреждающий характер обеспечивается постоянным наблюдением за надежностью и техническим состоянием автомобилей с целью своевременного выявления предотказного состояния.

Предупреждение отказов и неисправностей – это основная задача данной системы. ТО и ремонт транспортных средств за техническим состоянием основывается на «глубоком» знании показателей их технической диагностики и обеспечении высокого уровня технической эксплуатации.

При ТО и ремонте автомобилей за техническим состоянием фактический уровень надежности составных частей автомобилей не должен превышать установленный верхний статистический уровень. В случае превышения этого уровня для определенных составных частей подвижного состава, автомобиль направляется на обслуживание или ремонт. При этом, временно определяется межремонтный ресурс, который рассматривается как сигнал о необходимости повышения надежности этих составных частей автомобиля. Для того чтобы применять этот метод, нужно четко организовывать систему сбора и обработки информации об отказах и неисправностях составных частей пожарного автомобиля [3].

Проведение ТО и ремонта автомобилей за техническим состоянием с контролем параметров технического состояния их составных частей позволит значительно уменьшить затраты на ТО и ремонт транспортных средств, эксплуатируемых в подразделениях ДСНС Украины.

ЛИТЕРАТУРА

1. Настанова з експлуатації транспортних засобів в органах та підрозділах ДСНС України : затверджена наказом ДСНС України № 432 від 27.06.2013 р.
2. Положення про технічне обслуговування і ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту : затверджене наказом Мінтрансу України № 102 від 30.03.1998 р.
3. Чабанний В.Я., Магопєць С.О., Мажейка О.Й., Кропівний В.М., Василенко І.Ф., Шепеленко І.В., Павлюк-Мороз В.А. Ремонт автомобілів: Навчальний посібник / За ред. В.Я. Чабанного – Кіровоград: Кіровоградська районна друкарня, 2007. – 720 с.

УДК А62С 31/00

ПОВЫШЕНИЕ ТАКТИЧЕСКИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПОЖАРНЫХ АЭРОДРОМНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ ЗА СЧЕТ УСТАНОВКИ ДЛЯ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ НА ВОЗДУШНЫХ СУДНАХ

Чорный А.П., курсант

Руденко Д.В., кандидат технических наук

Львовский государственный университет безопасности жизнедеятельности

По официальным данным Международной организации гражданской авиации, в среднем ежегодно только на зарубежных регулярных воздушных

линиях происходит около 30 авиационных катастроф с гибелью более 800 человек.

Основную пожарную опасность представляет наличие на борту большого количества авиационного топлива (50-200 т и более), которое быстро разливается вокруг самолета при ударе его об землю или препятствие и возгораясь, образует пожар на большой площади до 1000 м² и более.

При этом в очаге пожара, отрезанными от внешней среды в практически ничем не защищенной алюминиевой оболочке, оказываются десятки, сотни людей [1].

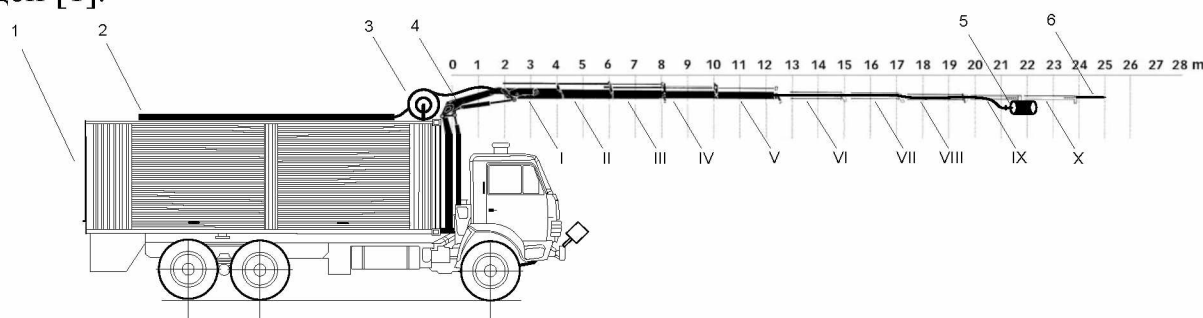


Рис. 1. Общий вид телескопической установки для тушения пожаров на воздушных судах:
1 - отсек с центробежным насосом модели ПН-60Б; 2 - магистральный трубопровод;
3 - катушка с рукавами; 4 - гидравлический манипулятор модели НІАВ-360Е-4 (10 секций);
5 - водо-пенный ствол типа «Пурга-20.40.60»; 6 - пустотелый пробойник

Предложенная установка для тушения пожаров на воздушных судах (рис. 1.) представляет собой в основе гидравлический телескопический манипулятор с системой трубопроводов для подачи огнетушащих веществ извне воздушного судна, с помощью установленного пожарного водо-пенного ствола типа «Пурга-20.40.60» или внутрь фюзеляжа, с помощью пустотелого пробойника с телескопическим приводом. Подача огнетушащих веществ в данной установке происходит за счет работы насосных установок типа центробежных насосов производительностью не менее 60 л/с, которые установлены на пожарном аэродромном автомобиле. Под давлением не менее 0,8 МПа от насосной установки пожарного автомобиля, вода (раствор пенообразователя) подается по рукаву диаметром 77 мм. Эффект тушения с помощью данной установки достигается тем, что вода (раствор пенообразователя) через отверстия пустотелого пробойника, подается под обшивку фюзеляжа на глубину до 1 м, в свою очередь позволяет локализовать и ликвидировать возгорание в закрытом объеме. При этом благодаря заостренной части пустотелого пробойника (под углом 30°) с телескопическим приводом, углубление и извлечение из обшивки фюзеляжа происходит без дополнительного разрушения площади в зоне работы пробойника. В случае привлечения для тушения водо-пенного ствола типа «Пурга-20.40.60», подается пена средней кратности, которая позволяет осуществлять тушение извне воздушного судна, в свою очередь позволяет локализовать и ликвидировать возгорание по площади распространения пожара на расстоянии 45-50 м от места подачи пены в случае разлива горючего на площади до 28800 м².

Установка для тушения пожаров на воздушных судах состоит из: центробежного насоса с производительностью не менее 60 л/с, магистрального трубопровода, катушки с рукавами, гидравлического манипулятора модели НІАВ-360Е-4, водо-пенного ствола типа «Пурга-20.40.60», пустотелого пробойника. Принцип работы установки для тушения пожаров на воздушных судах таков: в случае необходимости тушения пожара внутри фюзеляжа поток воды (раствор пенообразователя), проходящей через отверстия пустотелого пробойника диаметром 10 мм, который углубляется насквозь в обшивку фюзеляжа, проникает в слой горючего материала находящегося под обшивкой фюзеляжа, огнетушащая жидкость проникает по всей площади в радиусе 4-5 м. А при необходимости подачи пены с внешней стороны воздушного судна, раствор пенообразователя подается с водо-пенного ствола, с помощью которого генерируется пена средней кратности.

Разработанная установка для тушения пожаров на воздушных судах позволяет повысить эффективность тушения пожаров на воздушных судах, как в закрытых объемах (под обшивкой фюзеляжа), так и на открытой территории (извне фюзеляжа, крылья, силовые установки воздушного судна), благодаря подаче воды (раствора пенообразователя) через отверстия пустотелого пробойника, что позволяет осуществлять тушение по всей глубине его размещения под обшивкой фюзеляжа на глубине до 1 м. (при этом радиус распыления огнетушащих веществ составляет 4-5 м) или подачи пены средней кратности с помощью ствола типа «Пурга-20.40.60», и обеспечить безопасные условия труда пожарного при тушении пожаров на воздушных самолетах, которые могут возникать во время аварий на земле [2].

ЛИТЕРАТУРА

1. Повзик Я.С. Пожарная тактика. М.: ЗАО "Спецтехника", 2004. - 416 с.
2. Патент на корисну модель. Телескопічна установка для гасіння пожеж на повітряних судах (ТУГППС). Пат. 93169 України. МПК (2014.01) А62С 31/00, № u201402408; заяв. 11.03.2014; опубл. 25.09.2014 р. Бюл. № 18.

УДК 614.844.2

КОМПЛЕКТАЦИЯ ПОЖАРНЫХ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

Шмулевцов И.А.

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

В составлении схемы размещения оборудования на пожарных аварийно-спасательных автомобилях (ПАСА) руководствовались общим правилом

эргономики, согласно которому "...оборудование, органы управления, приборы должны располагаться в соответствии с логикой деятельности боевого расчета". Конкретизируя упомянутое правило применительно к ПАСА, можно наметить основные принципы размещения на нем всей номенклатуры аварийно-спасательного оборудования (АСО) и пожарно-технического оборудования (ПТО). Это прежде всего:

- функциональное соответствие – группировка АСО и ПТО по его функциям;
- значимость – группировка оборудования в зависимости оттого, насколько оно важно для выполнения определенного набора операций (основное оборудование размещают в зоне наилучшего восприятия);
- оптимальное расположение каждого элемента оборудования в зависимости от особенностей его конфигурации, массы, назначения, удобства манипулирования органами управления и т. п.;
- последовательность использования – оборудование размещают в соответствии с последовательностью выполнения операций;
- частота использования – элементы оборудования, применяемые наиболее часто, должны находиться в самых удобных местах;
- кратчайшее расстояние до оборудования, размещенного в соответствии с обязанностями боевого расчета (что сводит к минимуму перемещения личного состава во время боевого развертывания).

Эти принципы могут вступить в противоречие между собой, а также с требованиями обеспечения динамических показателей ПАСА (устойчивости, управляемости и т. п.). Поэтому при разработке схемы размещения оборудования на ПАСА возможен определенный компромисс, при котором планируется сначала целое, затем детали; сначала оптимальное, затем практически достижимое. Анализ показывает, что размещение АСО и ПТО на ПАСА нового поколения, выпускаемых компаниями, недавно пришедшими на рынок, не всегда соответствует критериям рациональности и наибольшей целесообразности, а также рассмотренным выше принципам. Отсутствие эргономического анализа схемы размещения АСО и ПТО на ПАСА нового поколения может привести к нерациональному взаимодействию боевого расчета во время ликвидации чрезвычайной ситуации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пивоваров В.В., Яковенко Ю.Ф. Классификация, модельные ряды и базовые параметры современных пожарных автомобилей // Пожарная безопасность. - 2003. - № 5. - С. 76-82.

УЛУЧШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ АВТОМОБИЛЕЙ ПОРОШКОВОГО ТУШЕНИЯ

Шуйский В.И.

Маханько В.И.

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

В современном мире в связи с увеличением объемов производства повышается риск возникновения и развития пожара не только в жилых и общественных зданиях, но и на производствах и предприятиях. Наряду с разнообразными пожарными автомобилями для тушения пожаров часто применяются автомобили порошкового тушения. Автомобили порошкового тушения используются для тушения пожаров на объектах химической, нефтяной и нефтеперерабатывающей промышленности, объектах энергетики, газа и нефтепроводов, а также воздушных судах.

Преимуществом тушения порошковыми огнетушащими составами являются их универсальность, высокая огнетушащая способность, возможность применения при отрицательных температурах, отсутствие токсичности, относительная долговечность, способность тушения электрооборудования, находящегося под напряжением до 1000 В.

Основной недостаток порошковых огнетушащих составов заключается в их гидрофильности, т.е. склонности к увлажнению, слеживанию и комкованию. Поэтому их влажность не должна превышать 0,5%. Также их относительная дороговизна является недостатком, препятствующим широкому распространению данному способу тушения пожаров.

Наряду с проблемой слеживаемости порошка к недостаткам порошковых автомобилей и низкая технологичность загрузки его в цистерну.

Для предотвращения проблемы слеживаемости применяются следующие технические решения:

- механическое перемешивание порошка с помощью лопастей;
- перемешивание по принципу бетономешалки (вращение вокруг оси емкости с порошком);
- вибрационное перемешивание;
- циркуляция порошка из объема в объем;
- введение в порошок аэросила либо других добавок, уменьшающих слеживаемость порошков;

На наш взгляд наиболее перспективным является хранение порошков в емкости тонкими слоями (Рис.1).

Однако наряду с определенными преимуществами в этом способе имеются и недостатки. Отрицательной стороной этого способа является трудоемкость устройства подачи порошковых составов из каждой секции

емкости, уменьшение надежности в связи с увеличением сложности конструкции и количества деталей, трудность технического обслуживания, в частности очистка емкостей от порошка.

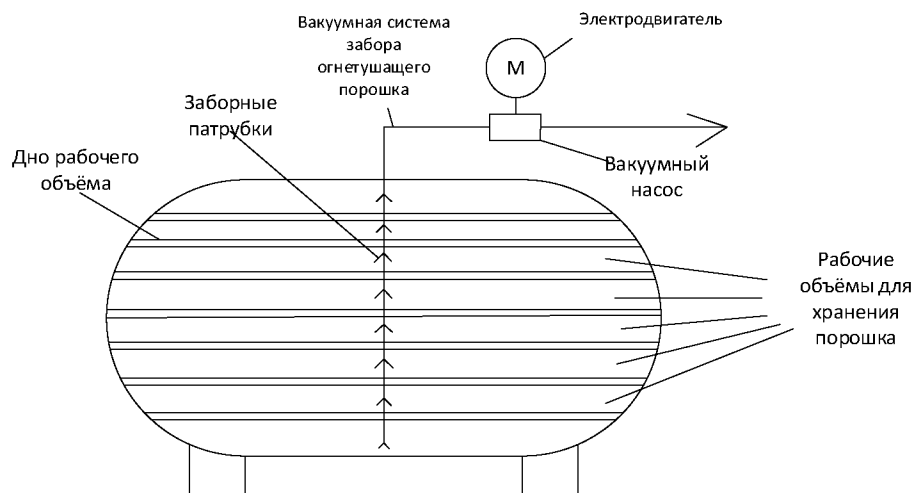


Рисунок 1. – Схематическое устройство цистерны, разделенной на несколько горизонтальных объемов.

Загрузки порошка в автомобиль механизирована и упрощается загрузкой с помощью закрытых транспортеров или с помощью систем пневмотранспорта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тактика тушения пожаров. Практикум: учеб. пособие / А.И. Шамко, Н.А. Демченко, С.А. Михалюк. – Минск: ИВЦ Минфина, 2009. – 256 с.
2. Теория возникновения и прекращения горения: учебное пособие/ А.В. Врублевский, В.И. Байков, М.В. Гороховик – Минск : КИИ, 2014. – 249 с.3.
3. Пожарные аварийно-спасательные и специальные машины: Учебное пособие / Б.Л. Кулаковский, В.И. Маханько, А.В. Кузнецов. – 2-е изд. – 2004 – 382 с.:ил

УДК 614.849

ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ УЧЕТА СИЛ И СРЕДСТВ ОРГАНОВ И ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ПО ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Шульга М.К., Дещеня Н.А.

Государственное учреждение «Республиканский центр управления и реагирования на чрезвычайные ситуации Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь», г. Минск

Программный комплекс для учета сил и средств органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь (далее – ОПЧС) разработан

собственными силами работников отдела внедрения программного обеспечения РЦУРЧС в 2016-2017 гг.

Основное назначение данного комплекса – учет и систематизация данных о силах и средствах, находящихся на вооружении подразделений МЧС Республики Беларусь.

Программное обеспечение разработано с использованием современных Web-технологий и в режиме реального времени позволяет осуществлять сбор, хранение и обработку данных о технике с возможностью оперативного отображения в дежурной смене РЦУРЧС.

В настоящий момент времени программный комплекс решает следующие задачи и функции:

- ведение сведений о пожарных аварийно-спасательных подразделениях;
- учет сил и средств ОПЧС;
- ведение карточек учета сил и средств (далее – карточка);
- формирования отчета с выбором необходимых параметров;
- ведение классификатора техники, используемой в программном комплексе.

Базовые разделы программного комплекса заполняются автоматически, анализируя и одновременно обобщая информацию из карточек, которые заполняют работники подразделений на местах. Обновление информации происходит одновременно с исправлением карточки на местах. Данный подход позволяет находить необходимую информацию, как по областным УМЧС в целом, так и по Г(Р)ОЧС в отдельности. Одновременно присутствует возможность отображения от 10 до 100 позиций одновременно, в зависимости от заданных параметров. Дополнительно фиксируется информация о работнике РЦУРЧС, проверяющем правильность заполнения карточки.

При необходимости аккумуляирования некоторых данных из программного комплекса можно воспользоваться вкладкой «Сформировать отчет». Для создания отчета необходимо в таблице выбрать соответствующие параметры. Данная форма позволяет сформировать отчет практически по всем параметрам, указанным в карточке учета сил и средств. Более того, после формирования отчета, появляется возможность сформировать полученные данные в формате Microsoft Excel и вывести их на печать, либо сохранить для дальнейшего использования.

Для работы программного комплекса применяется технология «клиент-сервер». Работа пользователя с программным комплексом осуществляется в режиме on-line через внутреннюю телекоммуникационную сеть.

Для функционирования базы данных использована система управления базами данных (далее – СУБД) MySQL (версии не ниже 5.5). СУБД MySQL может распространяться в соответствии с условиями лицензии GPL (General Public License), что позволяет использовать данное программное обеспечение на безвозмездной основе [1].

Для функционирования сервера системы используется компьютер под управлением операционной системой Debian.



Учет сил и средств ОПЧС

Авторизация

Сформировать отчет

Справка

Общие сведения

Информация по карточкам

Карточка по республике

Показать: 10 записей

Поиск:

Управление	Карточка области	Наименование органа	Описание	Текущий статус	Последние действия	Ответственный в РЦУРЧС
		Поиск Наименование орг			Поиск Последние	
Брестское ОУМЧС		Брестский РОЧС	подтверждена	закрыта	22.02.2018	Яцкович А.Ф.
Брестское ОУМЧС		Березовский РОЧС	на подтверждении в РЦУРЧС	ожидает исполнения	02.03.2018	Яцкович А.Ф.
Брестское ОУМЧС		Брестский РОЧС	подтверждена	закрыта	24.01.2018	Яцкович А.Ф.
Брестское ОУМЧС		Гонимовский РОЧС	подтверждена	закрыта	24.01.2018	Яцкович А.Ф.
Брестское ОУМЧС		Дрогичинский РОЧС	на подтверждении в РЦУРЧС	ожидает исполнения	02.03.2018	Яцкович А.Ф.
Брестское ОУМЧС		Жабинковский РОЧС	подтверждена	закрыта	01.03.2018	Яцкович А.Ф.
Брестское ОУМЧС		Ивановский РОЧС	подтверждена	закрыта	24.01.2018	Яцкович А.Ф.
Брестское ОУМЧС		Иваницкий РОЧС	подтверждена	закрыта	27.01.2018	Яцкович А.Ф.
Брестское ОУМЧС		Каменецкий РОЧС	подтверждена	закрыта	24.01.2018	Яцкович А.Ф.
Брестское ОУМЧС		Кобринский РОЧС	подтверждена	закрыта	24.01.2018	Яцкович А.Ф.

Записи с 1 до 10 из 148 записей

Предыдущая

1

2

3

4

5

...

15

Следующая

Рисунок 1 – Вид главного окна программного комплекса

Debian – операционная система, состоящая из свободного программного обеспечения с открытым исходным кодом. В настоящее время Debian GNU/Linux – один из самых популярных и важных дистрибутивов GNU/Linux, в первичной форме оказавший значительное влияние на развитие этого типа операционных систем в целом [2].

Для работы клиента может использоваться любой современный браузер, например, Google Chrome, Opera, Mozilla Firefox или аналогичные.

ЛИТЕРАТУРА

1. Васвани В., MySQL: использование и администрирование / В. Васвани MySQL Database Usage & Administration. — М.: «Питер», 2011. — 368 с.
2. Свободная энциклопедия «Википедия» [электронный ресурс] / Описание Debian (дата обращения: 05.03.2018).

Секция 2

АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

УДК 665.61

СБОР ОТРАБОТАВШЕГО ВОЛОКНИСТОГО СОРБЕНТА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЛАРН С ВОДНОЙ ПОВЕРХНОСТИ

Альжанов Б.А.

Горовых О.Г., кандидат технических наук, доцент

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

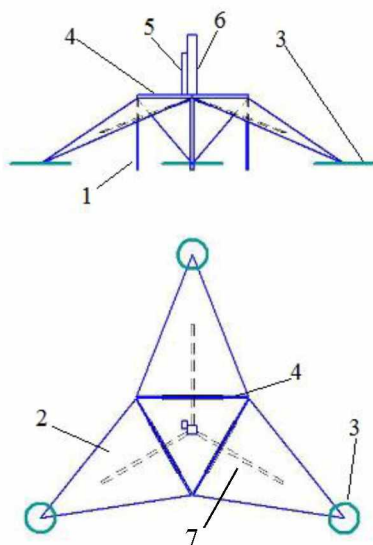
Большинство используемых волокнистых сорбентов, разработанных для ликвидации аварийных разливов нефти (ЛАРН), в том числе для очистки водной поверхности, не нашли широкого применения из-за не технологичности и сложности сбора отработавшего сорбента.

Как правило, сбор отработавшего волокнистого сорбента с поверхности воды требует существенных затрат ручного труда. При этих работах используют ковши, лопаты, металлические перфорированные листы, сетки и иные подручные средства. Наиболее часто сбор отработавшего (впитавшего нефтепродукт) волокнистого адсорбента осуществляется механическим путем с применением шанцевого инструмента (сетчатой лопаты) [1].

Механизация процесса извлечения из воды слоя отработавшего сорбента недостаточно разработана. Предлагаются единичные устройства [2, 3], включающие ковшовые перфорированные элеваторы или сетчатые транспортеры, которые имеют низкую производительность сбора нефтепродуктов, с большим количеством воды (до 20%), механически захватываемой поперечными различными накладками, невозможность сбора отработавшего сорбента в труднодоступных местах и при наличии растительности.

Устройство для сбора с водной поверхности отработавшего волокнистого сорбента, например, на основе летучек початков рогоза представлено на рис. Устройство состоит из нескольких винтообразных стержней и расположенных между ними сетчатых лопаток. Сетчатые лопатки имеют возможность поворачиваться, на концах сетчатых лопаток расположены поплавки. Все

элементы закреплены на раме, соединенной моторчиком и навесным домкратом. Внизу рамы размещен скребок. К сетчатым лопаткам прикреплены рычаги, обеспечивающим смыкание сетчатых лопаток при извлечении устройства из воды. Работает устройство следующим образом. Плавающее средство подходит к месту расположения насыщенного нефтью отработавшего сорбента. С помощью штанги устройство опускают в воду на глубину равную высоте винтообразных стержней, при этом расходятся сетчатые лопатки. С помощью дистанционно управляемого моторчика все устройство приводится во вращение. Вращение устройства обеспечивает полноту контакта волокнистого сорбента с нефтью и нефтепродуктами (НиНП) и сцепление волокон в общий комок. Количество оборотов не более 10. По окончании вращения, устройство поднимается, при этом сетчатые лопатки закрываются с помощью рычагов и сформировавшийся комок из отработавшего сорбента насыщенного НиНП надежно удерживается сетчатыми лопатками. При раскрытии сетчатых лопаток с помощью рычагов над емкостью для сбора отработанного сорбента, отработанный сорбент под действием силы тяжести высвобождается из устройства и попадает в емкость. Для полного освобождения стержней от налипшего сорбента используется скребок, который двигаясь вдоль стержней, очищает их от отработавшего сорбента. Затем операция повторяется.



1 – винтообразные стержни, 2 – сетчатые лопатки, 3 – поплавки, 4 – рама, 5 – домкрат, 6 – моторчик, 7 – рычаги.

Рисунок 1 – Устройство для сбора отработавшего сорбента с водной поверхности

При использовании устройства обеспечивается: полнота использования сорбента; полнота извлечения отработавшего сорбента за счет формирования комка из покрытых НиНП волокон; возможность сбора отработавшего волокнистого сорбента в трудно доступных для механического сбора местах; полная очистка устройства от сорбента скребком; минимизируется захват воды; есть возможность корректировки времени вращения и времени стока воды перед помещением собранного отработавшего сорбента в приемную емкость.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шанцевый инструмент. Сайт ЛАРН 32. Режим доступа: <http://www.larn32.ru/catalog/detail29.htm>. Дата доступа: 5.01.18.
2. Патент РФ № 2006549. Устройство для сбора нефти с поверхности воды / Иванов В.Г. МПК E02B 15/04. Опубл. в БИ № 2, 1994 г.
3. Патент РФ №2084584. Установка для подборки с поверхности воды насыщенных нефтью сорбентов / Слободяник И.П. Подача заявки: 31.08.1990. Публ. патента: 20.07.1997.

УДК 355.58:614.878

О НЕОБХОДИМОСТИ ПЕРЕОСНАЩЕНИЯ ГРАЖДАНСКИХ ФОРМИРОВАНИЙ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ ПРИБОРАМИ ХИМИЧЕСКОЙ РАЗВЕДКИ

Бордак С.С., Забора А.Ю.

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

В Республике Беларусь имеется 146 химически опасных объектов, где хранятся, производятся или применяются аварийно химических опасные вещества (АХОВ). Наиболее распространенными в нашей стране АХОВ веществами являются аммиак, хлор, соляная и азотные кислоты. Запасы только аммиака, который обращается на различных предприятиях нашей страны, превышают 18 тыс. тонн. В случае ведения боевых действий не исключается угроза применения средств поражения по объектам на которых обращаются различные опасные вещества и материалы. Это может привести к возникновению вторичных поражающих факторов и причинению вреда для жизни и здоровья населения. Также не исключается возможность применения противником оружия массового поражения.

В гражданской обороне (ГО) одним из важнейших направлений является организация и ведение аварийно-спасательных и других неотложных работ в очагах химического заражения. Значительную роль при организации и проведении подобных работ отводится формированиям осуществляющих химической разведки по результатам работы, которых принимаются дальнейшие решения на проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ.

В настоящее время в системе ГО для оснащения разведывательных формирований необходимых для проведения химической разведки используются приборы: ВПХР, химическая лаборатория «Пчелка» [3].

Эти приборы были разработаны еще в 60-70х годах прошлого века. Они морально и физически устарели и не соответствуют предъявляемым к ним современным требованиям.

Для успешного выполнения задач по предназначению разведывательными формированиями, особую значимость приобретает вопрос переоснащения современными образцами приборов. Имеющиеся приборы химической разведки требуют обновления. Если по приборам радиационной разведки и дозиметрического контроля отечественные предприятия могут обеспечить приборами требуемого диапазона и качества, то по приборам химической разведки, требуется поиск новых решений.

Становится очевидным, что путь определения боевых отравляющих веществ (БОВ) с помощью индикаторных трубок бесперспективен, и в первую очередь, из-за малых гарантийных сроков их хранения. А при наличии 34 аварийных химически опасных веществ (АХОВ) и еще большего количества их соединений и нецелесообразен.

В настоящее время в Республике Беларусь, странах ближнего зарубежья, имеется ряд предприятий, которыми налажено производство высокочувствительных приборов химической разведки. (Универсальный прибор газового контроля "УПГК-ЛИМБ", Газоанализатор "АНТ-3", прибор обнаружения боевых отравляющих веществ "APD2000", детектор боевых отравляющих веществ и токсических промышленных отходов LCD-NEXUS, портативный детектор и идентификатор следов и паров взрывчатых веществ, БОВ и АХОВ SABRE 5000) Высокая чувствительность, multifunctionality, портативность, простота в работе, возможность работы в широком диапазоне температур является неоспоримым преимуществом этих приборов.

Анализ основных тенденций развития современных и перспективных средств обнаружения ОБ, АХОВ показывает, что данная категория приборов может применяться для решения задач по защите личного состава гражданских формирований ГО и населения РБ как в мирное, так и в военное время.

Для решения вопроса обеспечения разведывательных формирований ГО, новейшими приборами химической разведки необходимо как можно скорее организовать их приобретение. Исходя из вышесказанного, на мой взгляд, возникла необходимость пересмотра с последующей корректировкой приложения №2 [3].

ЛИТЕРАТУРА

1. О гражданской обороне: Закон Респ. Беларусь от 27 ноября 2006 г. № 183-З: в ред. Закона Респ. Беларусь от 31 декабря 2009 г. № 114-З // Консультант Плюс: Версия Проф. Технология 3000 [Электронный ресурс] / ООО «ЮрСпектр». – Минск, 2017.

2. Об утверждении Положения о порядке создания и деятельности гражданских формирований гражданской обороны [Электронный ресурс]: постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 19 мая 2008 г., № 413 // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2017.

3. Об утверждении примерных организационно-штатных структур и табеля оснащения средствами гражданской обороны гражданских

формирований гражданской обороны, форм сводного учета и примерного расчета их создания: постановление Министерства по чрезвычайным ситуациям № 28 от 12 июня 2009 г. № 28.

УДК 614.847.79

ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ В ПРИМЕНЕНИИ ПЕТЕЛЬ ДЛЯ СПАСЕНИЯ

Бухал В.А., Назарчук М.А., Щиров А.Д.

Василевич Д.В.

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

В современной работе пожарного-спасателя встречается много трудностей. Одной из таких трудностей является необходимость спасения пострадавшего с наименьшими потерями сил. В своей работе хотим представить вам зарубежную разработку системы петель под названием Sling-Link.

Данная система представляет собой серию нейлоновых ремней с петлями, образующими цепочку из пяти колец (рисунок 1).



Рисунок 1 - Система Sling-Link

Каждая петля имеет диаметр 55 сантиметров и длину 110 сантиметров. При растяжении от конца до конца длина составляет 280 сантиметров. Две концевые петли красные, а центральная петля - зеленая. Остальные две петли желтые. Цветовая схема с высокой видимостью необходима для легкого применения устройства.

Sling-Link может быть хорошим подручным средством спасения у пожарного, поскольку он имеет большое количество применений. Его основная функция заключается в транспортировке пострадавшего, но можно также использовать в различных спасательных операциях, включая такелаж, обвязку, привязку, буксировку, подъем, опускание, скалолазание и четырехточечный подъем для быстрого спасения пострадавших на лестничных клетках.

Оригинальный SL был сделан для пожарных и поставляется в цветовой гамме с высокой видимостью: красный, желтый и зеленый (см.рис 2).

В заключении данной работы хотим сказать, что данная разработка весьма интересна и ее внедрение в наши подразделения будет хорошей идеей. Каждый спасатель будет рад такому новому практичному и безопасному для своего здоровья устройству для спасания людей.



Рисунок 2 - Система Sling-Link в собранном виде

ЛИТЕРАТУРА

1. <http://www.fireapparatusmagazine.com>

УДК 614.843

АВАРИЙНО–СПАСАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ВСКРЫТИЯ КОНСТРУКЦИЙ В НЕПРИГОДНОЙ ДЛЯ ДЫХАНИЯ СРЕДЕ

Гавриловец В.Г.

Гомельский филиал Университета гражданской защиты МЧС Беларуси

В настоящее время, в связи с увеличением количества объектов, на которых владельцами установлены металлические двери в целях предотвращения несанкционированного проникновения, сложилась достаточно проблематичная ситуация для пожарных аварийно–спасательных подразделений по проникновению в помещения и оказанию помощи пострадавшим при тушении пожаров и ликвидации прочих нештатных ситуаций. На белорусском рынке предлагают много вариантов стальных дверей по исполнению и защитным свойствам отечественного и зарубежного производства. Такое разнообразие требует дополнительных знаний и умений чтобы правильно оценивать предлагаемые варианты вскрытия металлических дверей. На вооружении подразделений МЧС Беларуси имеется механизированный инструмент, различного типа и вида, который заметно облегчает вскрытие любых металлических дверей и конструкций, но с помощью какого инструмента можно вскрыть хорошо защищенную дверь в непригодной для дыхания среде?

В случае невозможности применения бензопил, гидравлического и электрического инструмента мы можем использовать ручной немеханизированный пожарный инструмент, например – домкрат клиновой гидравлический моноблочный ДКГМ – 80, аварийно-спасательный инструмент КРУГ-1.

Домкрат клиновой гидравлический моноблочный ДКГМ - 80



Масса изделия, Кг - 10,0

Максимальное рабочее давление
Мпа (кгс/см²) - 82,0(820,0)
Максимальная высота подъема,
мм - 36,0
Максимальное усилие расширения,
кН (тс) - 300,0 (30,6)
Минимальный зазор для введения губок,
Мм - 4,5
Максимальное усилие на ручке,
Н (кгс) 300,0 (30)

Применяется для отжатия стальных дверей, фланцев трубопроводов, расширения щелей, где отсутствие зазоров не дает возможности применения других инструментов.

Комплект гидравлический КРУГ предназначен для ведения аварийно-спасательных, ремонтно-строительных, монтажно-демонтажных, а также специальных работ;

- комплект КРУГ надежно работает в местах с повышенной загрязненностью, загазованностью, влажностью в пожаро- и взрывоопасных условиях;

- 6 быстросменных насадок (исполнительных модулей) имеют возможность установки в четырех положениях, что позволяет выполнять работы в стесненных, труднодоступных местах;

- встроенный автономный гидравлический привод обеспечивает надежное функционирование в любом пространственном положении и быстрый возврат инструмента в исходное положение. Позволяет работать одному человеку;

- спасательный инструмент КРУГ мобилен, компактен, легок и удобен в работе, прост и неприхотлив в эксплуатации.

В комплект АСИ Круг-1 входят быстросменные насадки:

кусачки К-16, ножницы Н-16, разжим большой РБ-310, разжим Р-120, разжим угловой РУ-120, приспособление для страгивания вагонов (НСВ), ножницы листовые НЛ-5.

Аварийно-спасательный инструмент КРУГ-1



ЛИТЕРАТУРА

1. <http://www.instel.by/Gidravlicheskiy-instrument/KRUG-1S>. /[Электронный ресурс]. Дата доступа: 14.04.2018.
2. <http://www.asisprut.ru/doc/2.doc>/[Электронный ресурс]. Дата доступа: 14.04.2018.

УДК: 614.842

ПРОЕКТ УСТРОЙСТВА ДЛЯ СПАСЕНИЯ ЛЮДЕЙ ИЗ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ

Голубович Д.И.

Василевич Д.В.

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

Эвакуация людей – одна из главных проблем как для проектировщиков высотных зданий, так и для спасателей. В настоящее время проектировщики разрабатывают максимально безопасный и быстрый выход из здания, а спасатели, в свою очередь, имеют на вооружении пожарные лестницы, подъемники, веревки. По своим параметрам автоматический коленчатый подъемник (АКП) и автолестница (АЛ) не обеспечивают спасения людей из зданий повышенной этажности, а в многоэтажных и высотных зданиях есть проблемы с установкой АЛ или АКП рядом со зданием и допустимыми углами наклона стрелы.

Решением этой проблемы может быть спасение людей через оконные проемы со стороны негорящей части здания, либо лестничных клеток и пожарных отсеков (где во время пожара будут пребывать люди) при помощи аэродинамической установки. Установка состоит из надуваемого стакана, сделанного из кевлар-полиэтилена, регулируемого вентилятора, величина потока которого может регулироваться изменением частоты, и воздухонагнетателя для

удержания стакана в вертикальном положении. Стакан имеет возможность подъема на высоту до 150 м, ограничение высоты подъема осуществляется системой удерживающих валиков. Для обеспечения безопасности падения от возможных перепадов в воздушном потоке устанавливается батутная сетка. Между вентилятором и батутной сеткой установлена металлическая решетка для защиты от повреждения и выравнивания турбулентного потока. Применение аэродинамической установки осуществляется следующим образом: Установка доставляется в контейнере установленном на прицепе тягача, либо на шасси автомобиля. Монтаж производится при помощи 4 человек. В специальных каналах остается запас после подъема стакана на требуемую высоту и закрепляют веревочными растяжками. Один спасатель одевает экипировку поднимается вверх стакана для осуществления эвакуации людей. Второй – контролирует скорость воздушного потока. Два остальных – находятся у основания стакана для безопасной эвакуации.

Достоинства установки:

- Мобильность.
- Возможность подъема на большую высоту.
- Возможность установки вплотную к зданию.
- Дешевизна материалов и деталей.

Кроме того, установку можно использовать для дымоудаления.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пронин Б.А., Ревков Г.А. Бесступенчатые клиноременные и фрикционные передачи (вариаторы) – изд. 3-е, перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1980. – 320с., ил.
2. Интернет портал AEROSAMARA.com.
3. Интернет портал Femto.com и aerodium-technologies.com.
4. А.Д. Альдшуль, Л.С. Животовский, Л.П. Иванов Гидравлика и аэродинамика.

УДК 614.846

СРАВНЕНИЕ ПОЖАРНОЙ РОБОТОТЕХНИКИ ИМПОРТНОГО И СОБСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА.

Дрозд И.С., Сварцевич А.А.

Ребко Д.В.

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

С развитием технологий пожаротушения появились возможности точно определять и ликвидировать очаги возгорания в самых сложных условиях,

например, при тушении нефти и нефтепродуктов, с помощью специальных роботов.

Применение пожарных роботов может достаточно сильно облегчить работу по тушению пожаров на различных объектах промышленности, транспорта и т. п., а порой и вовсе пожарные роботы незаменимы, к примеру, при пожарах на радиоактивных, химически опасных объектах. Круг применения роботов может быть действительно велик и может зависеть только от технических возможностей самого пожарного робота. Как и всякая пожарная техника, пожарные роботы могут быть: вооружены водяными и пенными пожарными стволами; на гусеничном ходу или на колесной базе; оснащены приспособлениями дымоудаления, осаждения продуктов сгорания и т. п.

Пожарный робот LUF 60 был взят на вооружения пожарного поезда нового поколения для борьбы с пожарами в железнодорожных туннелях. В первую очередь необходимо отметить, что LUF 60 это Австрийская разработка, предназначенная для проведения действий по пожаротушению в местах, где традиционная тактика тушения не эффективна или сил и средств для тушения не достаточно.



По своим техническим возможностям LUF 60 может: осуществлять дымоудаления продуктов сгорания с помощью подачи потока воздуха (90 тыс м³/час); осуществлять снижение температуры с помощью мелкораспыленной воды на расстояние до 60 метров общим расходом до 2400 л/мин; подавать воду или воздушно-механическую пену (на расстояние 30 м) средней кратности в очаг пожара; преодолевать преграды наклоном до 30° при общей

скорости до 6 км/час. Судя по его тактическим и техническим характеристикам это действительно очень хороший аппарат единственным изъяном которого будет его цена - стоит Австрийский пожарный робот LUF 60 – 200 000 тыс у.е.

В то же время, учеными из Белорусского Государственного университета информатики и радиоэлектроники был разработан пожарный робот на базе трактора «Беларус». Машина сама может тушить пожары, опрыскивать поля химикатами и даже обезвреживать бомбы. Робот отечественного производства



оснащен камерой и стационарным лафетным стволом. Машиной можно управлять, находясь за 500 метров от места повышенной опасности. Основными задачами, которые решает робот, являются: тушение пожаров в труднодоступных местах, разбор завалов и даже разминирование взрывных устройств.

Робот поможет саперам и спасателям. Машина в буквальном смысле заменит человека. Помимо практических плюсов есть экономические. Цена умной техники отечественного производства в более чем 10 раз дешевле зарубежных аналогов. Цена одного экземпляра приблизительно составит 20000 евро. Более низкая цена, чем у зарубежных аналогов, позволит поставить этого робота на вооружение всех подразделений МЧС.

ЛИТЕРАТУРА

1. <https://fireman.club/statyi-polzovateley/pozharnye-robot-dymoudaleniya-i-tusheniya-pozhara-luf-60>.
2. <https://www.bsuir.by/ru/smi-o-bsuir-v-dekabre-201>.

УДК 623.44

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ РАЗРАБОТКИ В ОБЛАСТИ ЗАЩИТЫ ОТ АХОВ

Зейнуллин С.С., Садуакасов Б.Г.

Журов М.М., к.т.н.

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

Чрезвычайных ситуаций техногенного характера на химически опасных объектах занимают одно из важнейших мест. Увеличение числа химических аварий, сопровождающихся химически опасными выбросами в атмосферу, требует разработки современных средств защиты.

Ряд изолирующих костюмов устаревает и теряет свои свойства, что в свою очередь требует их замены на современные средства защиты.

Эффективной разработкой Республики Беларусь в области защиты от АХОВ считается комплект индивидуальной защиты от опасных и вредных факторов при проведении аварийно-спасательных и других неотложных работ, который защищает от воздействия нефтяных масел продуктов тяжелых фракций, растворов щелочей и кислот, общих производственных загрязнений, а так же позволяет осуществлять ликвидацию последствий паводков и затоплений в результате выпадения обильных осадков, при порывах трубопроводов холодной и горячей воды (от 0 до плюс 70 °С), что является существенным преимуществом перед костюмом типа Л-1.

В качестве материала верха используется материал Винилискожа-ТР специального назначения производства СООО «Интерпласт» (г. Пинск). Пошив костюма осуществляет РУП «Униформ». Таким образом, разработанный в рамках задания государственной научно-технической программы «Защита от ЧС» комплект индивидуальной защиты от опасных и

вредных факторов при проведении аварийно-спасательных и других неотложных работ, позволяет заменить устаревший костюм типа Л-1, который в настоящее время стоящий на вооружении.

Преимуществом костюма является не только его улучшенные качества, но и его низкая стоимость, которая в зависимости от модификации составляет от 40 до 100 долларов США. Таким образом, указанные преимущества делает его конкурентоспособным не только на рынке нашей страны, но и во всем мире.

ЛИТЕРАТУРА

1. Жидецкий. ВЦ Основы охраны труда /. ВЦ. Жидецкий -. Л.: Афиша, 2005 - 349 с

УДК 614.844

РОБОТИЗИРОВАННЫЕ ПОЖАРНЫЕ КОМПЛЕКСЫ В СИСТЕМАХ АВТОМАТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК ПОЖАРОТУШЕНИЯ

Иванов Н.К., Менько П.О.

Василевич Д.В.

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

Пожарные роботы относятся к автоматическим установкам пожаротушения (АУП), считаются одним из самых надежных средств борьбы с пожарами: они приводятся в действие по объективным показателям и обеспечивают оперативное тушение очага возгорания в его начальной стадии без участия человека.

Основу роботизированных пожарных комплексов составляют пожарные роботы. Среди известных типов пожарных роботов наиболее широкое практическое применение нашли стационарные пожарные роботы на базе лафетных стволов.

Пожарный робот включает в себя устройство обнаружения загорания и устройство программного управления. Он предназначен для тушения и локализации пожара или охлаждения технологического оборудования и строительных конструкций. Выполняя эту работу, пожарный робот замещает пожарного ствольщика в местах, опасных для жизни.

Пожарные роботы могут быть оснащены ИК-сканерами для автоматического обнаружения загорания и ТВ-камерами для видеоконтроля. Их чувствительность позволяет обнаружить очаг возгорания площадью 0,1 м² в пределах защищаемой зоны, а быстроедействие составляет считанные секунды, в течение которых определяются размеры возгорания в трехмерной системе координат.

Вся информация о пожаротушении регистрируется видеокамерами и электронным протоколом с регистрацией последовательности действий. В дежурное время система находится в режиме самотестирования: в случае необходимости сама сообщает о потребности в коррекции системы, что поддерживает ее в постоянной готовности.

Для удобства применения данных установок в строительстве разработаны типовые проектные решения: применение АУП РПК в противопожарной защите высокопролетных сооружений – спортивных комплексов и ангаров для самолетов.

Время работы установки водяного охлаждения складывается из времени работы установки пенного пожаротушения и дополнительного времени для осаждения дыма. Иницирующая запуск АУП РПК автоматическая установка пожарной сигнализации выполнена с применением адресных извещателей пламени.

Программа поиска очага загорания периодически повторяется при отсутствии обнаруженного очага загорания и отключается только оператором. Существующая на объекте система теленаблюдения обеспечивает оператору, при необходимости, возможность корректировать процесс тушения с помощью пультов дистанционного управления.

Основным достоинством пожарных роботов является полнопроцессная система пожаротушения: обнаружение загорания в ранней стадии, определение координат и площади загорания в трехмерной системе координат, точная подача огнетушащего вещества с высокой интенсивностью по воздуху и быстрое тушение по оптимизированной программе, прекращение тушения при отсутствии признаков горения, повторное тушение при появлении загорания. Отсюда следует, что именно такая пожарная автоматика должна прийти на смену применяемым ныне спринклерным и дренчерным системам с тысячами точечных оросителей, с многочасовым нормативным тушением там, где уже не горит, и которое заканчивается, как правило, наводнением, после чего уже надо бороться с последствиями пожаротушения.

В наш век компьютерных технологий приоритет должен быть за интеллектуальными системами, реагирующими на реальное развитие событий, обеспечивающими функции саморегулирования и гибко перепрограммируемыми.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пожарные роботы в современных технологиях автоматического пожаротушения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://secandsafe.ru/stati/pojarnaya_bezopasnost/pojarnye_roboty_v_sovremennyh_tehnologiyah_avtomaticheskogo_pojarotusheniya: 02.04.2018.

ЗВУКОВОЙ ОГNETУШИТЕЛЬ

Канюк А.А., Люцко В.С., Ляхович Д.И.

Ляхвич В.В., Ребко Д.В.

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

Потушить небольшое пламя, дабы не допустить его дальнейшее распространение, чаще всего возможно при помощи обычной воды. Однако в некоторых случаях тушение водой запрещено, и тогда в дело вступают огнетушители, наполненные углекислотой, фреоном/хладоном или негорючими порошковыми смесями. Альтернативный и достаточно радикальный способ загасить пылающие предметы можно взяв за основу конструкцию огнетушителя, но не наполняя ее каким-либо веществом.



Рис. 1 Тушение
легковоспламеняющейся жидкости



Рис. 2 Вид коллиматора звукового
огнетушителя

Принцип, который лег в основу этой разработки, заключается в использовании низких частот для отделения, регулирующего интенсивность горения кислорода от воспламенившейся среды. Изначально экспериментировали с высокими частотами, однако остановили свой выбор на диапазоне 30–60 Гц. Огнетушитель состоит из усилителя и трубки. Она действует как коллиматор или выпрямляет пучок звуковых волн, который поступают из источника и преобразует его в параллельные лучи, чтобы лучше направить их к точке фокусировки. Самодельный прибор общей массой около 9 кг представляет собой сумку с аккумуляторной батареей и корпус от огнетушителя со встроенным в него низкочастотным динамиком.

Преимуществом представленного решения является не только относительная компактность установки, но и отсутствие воды, пены, газа и других видов наполнителя огнетушителя, которые могут нанести дополнительные повреждения. Области применения такого устройства могут быть поистине велики.

ЛИТЕРАТУРА

1. ТКП 295-2011 «Пожарная техника. Огнетушители. Требования к выбору и эксплуатации».
2. 3DNews – Dalily Digital Digest[Электронный ресурс]. Санкт-Петербург, 1997-2018. – Режим доступа: <https://3dnews.ru/911768> Дата доступа: 17.04.2018.

УДК 614.841

ПОЖАРНЫЙ РОБОТ

Каравко Д.А.

Василевич Д.В.

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

Пожарный робот представляет собой механизированное устройство, оборудованное пожарным стволом или установкой для тушения огня, используемое для целей локализации возгорания в местах, где присутствие человека невозможно или затруднительно. Несмотря на разносторонний характер деятельности пожарных роботов в борьбе с очагами возгорания, все машины создаются с учетом следующих характеристик:

- Исходя из расположения лафетного ствола: стационарные установки или подвижные комплексы.
- По способу передвижения: на основе электрического, пневматического, гидравлического привода.
- По способу обнаружения источника возгорания: модели, оборудованные инфракрасным сканером; комплексные установки, функционирующие в инфракрасном диапазоне, а также передающие информацию посредством телекамеры.
- Исходя из функциональных возможностей: универсальные работы, формирующие сплошную водную или порошковую струю; модели, призванные оперативно обнаруживать и информировать специальные службы о факте возгорания; роботы-разведчики.
- В зависимости от расхода огнетушащих средств: стационарные установки, распыляющие до 20 л/с, модели с расходом пены и жидкости от 40 до 60 л/с, мобильные роботы с расходом более 100 л/с.

Робот имеет гусеничную основу, однако при необходимости может быть оборудован катком, что позволяет подъезжать к железнодорожным путям. На катке имеется емкость с пенообразователем объемом 100 л. Вода подается по пожарному рукаву. Также на нем установлен Воздушно-пенный ствол, работающие по принципу турбулентной струи: раствор пенообразователя под

давлением выбрасывается из насадка, захватывая воздух из окружающей среды, дробится и перемешивается в турбулентном потоке. Пена, образующаяся в результате интенсивного перемешивания раствора и воздуха, выбрасывается через трубу, называемую пенным насадком. Тушение производится с использованием ствола, который подает пену на расстояние до 30 метров. Мобильность установки обусловлена сниженным габаритным весом (менее 2-х тонн), что достигается за счет отсутствия запаса воды на борту. Установка применяется при тушении складов с горючими веществами, боеприпасами, а также возгораниями на транспортных магистралях.

Широкое многообразие форм и способов тушения огня позволяет разработчикам **пожарных роботов**, действующих в условиях чрезвычайных ситуаций, экспериментировать с функционалом спецтехники.

ЛИТЕРАТУРА

1. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: Федер. закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ; принят Гос. Думой 04.07.2008 г.; одобрен Сов. Федерации 11.07.2008 г. — М. : ФГУ ВНИИПО, 2008. — 157 с. // Российская газета. — 2008. — № 163; Собр. законодательства РФ. — 2008. — № 30 (ч. I), ст. 3579.
2. СП 5.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования : приказ МЧС России от 25.03.2009 № 175; введ. 01.05.2009. — М. : ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009.
3. ГОСТ Р 53326–2009. Техника пожаротушения. Установки пожаротушения роботизированные. Общие технические требования. Методы испытаний. — Введ. 01.01.2010 г. — М. : Стандартинформ, 2009.
4. ГОСТ 25686–85. Манипуляторы, автооператоры и промышленные роботы. Термины и определения. Введ. 01.01.86г. М.: Изд-во стандартов, 1988.

УДК 614.895.5:537.322.15

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ В ЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ С ЭЛЕМЕНТОМ ПЕЛЬТЬЕ В БОЕВОЙ ОДЕЖДЕ ПОЖАРНОГО СПАСАТЕЛЯ

Карбайулы Р.

Ребко Д.В.

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

При исполнении своих служебных обязанностей (при тушении пожара находясь в задымленном помещении) спасатель-пожарный по какой-либо

причине может потерять сознание. В этом случае его необходимо немедленно найти (пока у него не закончился воздух в аппарате или при повреждении АСВ найти его и вывести на чистый воздух). На боевой одежде есть светоотражающие места, а у зарубежных есть звуковые извещатели, но нужны и светоизлучающие диоды, которые увеличат вероятность нахождения спасателя. Вопрос: как же заряжать эти устройства? Ответ прост. Преобразование тепловой энергии спасателя в электрическую, так как при работе спасатель вырабатывают большую часть тепловой энергии, которую можно перевести в нужное русло. Элемент Пельтье — это термоэлектрический преобразователь, принцип действия которого базируется на эффекте Пельтье т.е. в возникновении разности температур при протекании электрического тока.

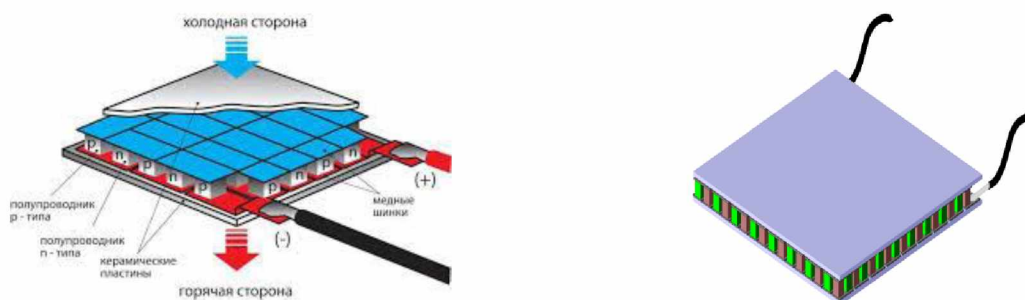


Рисунок 1 – Внешний вид и принцип работы элемента Пельтье



Рисунок 2 - Преобразователь тепловой энергии в электрическую с элементами Пельтье

На рисунке 2 представлена схема работы преобразователя, которая состоит из четырех пластин (элементы Пельтье), алюминиевого радиатора тепловой энергии, преобразователя с напряжением на выходе 5В, USB-242 порта, десяти светодиодов и гетинаксовой платы. Работа преобразователя заключается в том, что на элементы Пельтье с помощью радиатора подается холодный воздух с одной стороны, а тепло с тела человека передается с другой стороны, в результате чего возникает электрический ток, и на выходе преобразователя получается постоянный ток напряжением в 5В. Через USB-порт полученное напряжение можно передать светоизлучающим диодам, которому достаточно напряжения питания в 5В.



Рисунок 3 – Примерное расположение светодиодов

В собранной боевой одежде самым популярным элементом Пельтье является элемент размером 40х40 миллиметров с маркировкой TEC1-12706. Это означает, что он состоит из 127 пар маленьких термоэлементов — полупроводников разного типа, которые попарно соединены при помощи медных перемычек в последовательную цепь и рассчитаны на постоянный ток до 5 А при напряжении 12 В.

Таким образом, при сильном задымлении будет больше шансов найти спасателя-пожарного. Я думаю, это устройство даст возможность на лучшую работу спасателей-пожарных и исключить проблемы по поиску спасателей.

ЛИТЕРАТУРА

1. https://ru.wikipedia.org/wiki/Элемент_Пельтье
2. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Светодиод>

УДК 614.842.866.5

АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ СПОСОБ ПОИСКА ПОСТРАДАВШИХ

Касинский Н.И., Нифталиев З.И.

Василевич Д.В.

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

В настоящее время есть много различных факторов на пожаре, которые негативно влияют или осложняют поиск пострадавших, осуществления аварийно-спасательных работ и других неотложных работ. Наиболее распространенным и опасным является дым и входящие в его состав продукты полного и не полного сгорания. Так как дым имеет большую оптическую

плотность равную в среднем 0.49, он сильно ухудшает видимость. Оптическая плотность – мера непрозрачности вещества. Что бы решить данную проблему, а также облегчить работу спасателям и увеличить их поле зрения мы решили попробовать пропустить световой поток через воду. Оптическая плотность воды колеблется от 0,025 до 0.44 в зависимости от ее чистоты.

Доказать эффективность воды можно рассчитав коэффициент пропускания дыма и воды. Коэффициент пропускания – безразмерная физическая величина, равная отношению потока излучения, прошедшего через среду, к потоку излучения, упавшему на ее поверхность. То есть если коэффициент пропускания вещества равен 1 то проходя через вещество потеря светового потока будет равна 0, следовательно если коэффициент пропускания равен 0 то весь свет проходя через вещество поглотится.

Коэффициент пропускания связан с оптической плотностью $T=10-D$

Оптическая плотность чистой воды равна 0.025: $T=10-0.025=0.944$, следовательно, проходя через воду мы теряем 5.66% потока излучения.

Оптическая плотность продуктов горения на пожаре в среднем равна 0.53: $T=10-0.49=0.32$, следовательно, проходя через дым световой поток ослабнет на 67,6%

И наконец мы решили оборудовать ствол, встроенным светодиодным фонарем, а также небольшой встроенной турбиной которая способна использовать напор воды для выработки, необходимого для питания фонаря, электричества.

В ходе проделанной работы мы выяснили, что проходимость света по воде в 10 раз выше чем у дыма, так же мы объяснили, как эффективней всего будет использовать полученные данные в устройстве данного проекта.

ЛИТЕРАТУРА

1. <http://fire-truck.ru/encyclopedia/pozharniy-stvol-s-fonarem.html>.

УДК 614.895.5

БОВД-1» - боевая одежда, оснащенная съемным устройством СВД

Киселёв А.В, Якубов А.Ю

Миканович Д.С.

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

При ЧС бывают ситуации, когда необходимо действовать максимально быстро, мобильно, при этом иметь возможность эффективно использовать все АСИ. Для этого необходимо иметь возможность использовать максимальное

количество оборудования. Наше устройство дает возможность спасателю осуществлять тушение с другими видами аварийно-спасательных работ. Пожарные, попадая в задымленное помещение, имеют возможность одновременно осаждать продукты неполного сгорания, образуя водяную завесу, при этом не теряя мобильности спасателя.

БОВД-1 представляет собой комплект боевой одежды с съемным модулем с стволами под высоким давлением. Шланги высокого давления будут располагаться на модуле вдоль рук на концах и на плечах имея устройства для подачи комбинированных струй. Расход на ручных устройствах тушения составляет 0.6 л/с. В качестве огнетушащего вещества используется вода или вода со смачивателем. Устройство не должно мешать СИЗОД.

Данное устройство предназначено для тушения высотных зданий, позволяя спасателям быстрее подать огнетушащее вещество в очаг высотного здания. Также облегчает условия проведения разведки, т.к БОВД-1 позволяет подавать одновременно 2 вида струи. Также данный комплект хорошо может применяться при тушении пожаров с большим выделением теплового потока, т.к предусмотрена функция самоохлаждения спасателя, что позволяет использовать меньшее количество личного состава на ЧС данного типа. Данный комплект легко использовать с ручными стволами. Костюм съемный, что обеспечивает повышенную мобильность спасателя.

ЛИТЕРАТУРА

1. Боевой устав органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям № 185/ Утвержден приказом Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 30 июня 2017г.-109 с.
2. Приказ Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 27 июня 2015 года №158 «Об утверждении Правил безопасности в органах и подразделения по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь»-100 с.

УДК 614.897.2

ПОЖАРНЫЕ САПОГИ С ПОДСВЕТКОЙ

Ковалёв Д.Р. Литовченко Н. М.

Лахвич В.В., Василевич Д.В.

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

Любое изобретение, повышающее безопасность пожарных и сохраняющее их жизни, должно быть принято во внимание. Со временем

лучшие новинки, когда-то считавшиеся чем-то из области фантастики, неспешно внедряются в нашу жизнь. С этого материала мы начинаем статью об изобретениях для пожарных. Каким будет он, этот мир будущего.

Обеспечение безопасности пожарных при проведении работ по тушению и спасению людей – одна из важнейших задач. Внутри задымленного помещения потерять ориентацию легко. Но данные сапоги пожарного которые оснащены люминисцентной подсветкой, обеспечат видимость пожарных в темноте и помогут в решении сложной проблемы. Кроме того, они оставляют флюоресцирующие следы, хорошо видимые в задымленном пространстве.

В случае непредвиденного обстоятельства или дезориентации важно быстро найти и оказать помощь пострадавшему пожарному. А по светящимся в темноте следам можно будет легко отыскать обратный путь не только огнеборцам, но и людям, которые находятся в опасной зоне.



Рисунок 1 – Внешний вид

Функциональность сапогов:

- данные сапоги оснащены передней и тыльной LED подсветкой, с обратной стороны расположена кнопка путем нажатия которой включается подсветка и катридж располагающийся выше каблука в области пятки , на протекторе расположены отверстия через которые флюореминисцентная краска пропорционально наносится на поверхность. А также для удобства регулирования добавлена застежка-липучка;

- данное изобретение внесет огромный вклад в развитие пожарного дела и сможет облегчить решение множества вопросов с которыми повседневно сталкиваются огнеборцы.

ЛИТЕРАТУРА

1. <https://ppsrk.ru/news/2490/153/tehnologii-buduschego-obuv>.

КАТЕР С ГИДРОЛАКАТОРОМ БОКОВОГО ОБЗОРА

Кривелев А.Н.

Ребко Д.В.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

Предназначен для поиска объектов, в том числе малоразмерных, на дне и в толще воды. Устройство представляет собой радиоуправляемый малоразмерный катер с установленным на нем гидролокатором бокового обзора. Предусмотрена возможность замены гидролокатора бокового обзора (далее ГБО) на гидролокатор кругового обзора, подводную видеокамеру или звуковизор (рисунок 1). Катер обеспечивает высокоточные обследовательские и изыскательские работы в районах с предельно малыми глубинами и на больших акваториях. За счет малых габаритных размеров, маневренности и компактного размещения навесного оборудования катер позволяет выполнять работы в условиях, когда применение буксируемых ГБО затруднительно или невозможно, например, в условиях портов, вблизи береговой линии, на глубинах меньше 10 м, в условиях сложного (неизвестного) подводного рельефа. Катер оборудован забортной антенной бокового обзора, работающей в двух направлениях, приемником GPS (DGPS) сигналов, устройством передачи данных в реальном времени по цифровому радиоканалу, не требующему разрешения на использование радиочастот.



Рисунок 1 – Внешний вид катера с ГБО

В процессе работы оператор в ручном режиме управляет движением катера или задает автоматические галсы. Все данные с катера передаются на пост оператора, в реальном режиме времени отображаются на экране и сохраняются в компьютере. Питание катера обеспечивается за счет встроенных аккумуляторов, в комплект поставки входят два аккумулятора для

обеспечения бесперебойной работы комплекса. В отличие от обычных буксируемых ГБО катерный вариант позволяет свести к минимуму риски утери или ударов о дно буксируемого тела, не требует использования дорогостоящей кабельной лебедки, позволяет значительно уменьшить расходы на обеспечение съемок за счет уменьшения количества обслуживающего персонала, отсутствия суданосителя, малых массогабаритных размеров при транспортировке.

Технические характеристики ГБО представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Технические характеристики ГБО

Основные технические характеристики

Рабочая частота ГБО, кГц	400
Диапазон глубины для оптимального разрешения, м	1-30
Дальность действия, м	150
Скорость движения, узлы	3,5
Дальность передачи данных, км	1
Автономность, ч	4-5
Вес катера, кг.	52

Как итог можно отметить, что ввиду особенностей наших водоемов, средняя глубина которых 6,5 м., использование таких малогабаритных катеров позволит сократить время поиска и значительно увеличить зону поисково-спасательных работ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Постановление Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 07.02.2002 N 5 "О водолазной службе в Министерстве по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь".
2. <http://dsystems.com.ua>.

УДК 614.894.72:681.78

МАСКА ДЛЯ АППАРАТОВ НА СЖАТОМ ВОЗДУХЕ SCOTT SINGT ОСНАЩЕННАЯ ТЕПЛОВИЗЕРОМ

Крот Е.Ю.

Миканович Д.С.

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

Во время тушения пожара нужно видеть все. Пожарные, попадая в задымленное помещение, теряют возможность полноценно видеть. Тепловизоры могут исправить ситуацию, но зачастую они громоздки, и их нужно держать в руках. Компания Scott Safety разработала Scott Sight —

облегченную систему формирования изображений, интегрированную в кислородную маску, которая обеспечивает каждого пожарного тепловизионными изображениями в настоящем времени.

Scott Sight - это полноразмерная кислородная маска с небольшим тепловизором, который передает информацию на дисплей внутри самой маски. Камера генерирует картинки с разрешением 150×120 в количестве 9 кадров в секунду на внутренний дисплей. Камера оснащена телескопической линзой с функцией автоматического затемнения, а система имеет адаптацию под окружающую температуру и 4 пользовательских интерфейса. Регулируемый дисплей настраивается на линию визирования. Работает на простых повседневных батареях AAA. Заряда аккумулятора хватает на 4 часа функционирования. Имеется приложение для настройки маски Scott Sight. Доступно для загрузки на IOS или Android. Приложение позволяет настроить: IMD для настройки яркости, компоновки значков, отображения температуры и цветов дисплея.

При проведении разведки и поиска очага пожара спасатель, входящий в состав звена ГЗДС несет на себе примерно около 40 килограмм оборудования и снаряжения. Оснащение подразделений МЧС Республики Беларусь масками Scott Sight позволит уменьшить вес снаряжения и облегчит поиск очага пожара. Еще одним главным плюсом является то, что обыкновенный тепловизор необходимо переносить в руке, а благодаря маске Scott Sight руки спасателя будут свободны, что позволяет облегчить работу спасателя в задымленной зоне и увеличить его работоспособность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Информационный сайт [Электронный ресурс] / Scott Safety – 26.04.2016. – Режим доступа: <https://www.scottsafety.com/en/us/Pages/ProductDetail.aspx?productdetail=Scott%20Sight>– Дата доступа: 13.04.2018.

УДК 614.891.1

ПОЖАРНЫЙ ШЛЕМ C–Thru Smoke Diving

Лебедь А.А., Волот А.О.

Миканович Д.С., магистр технических наук

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

Используя свое традиционное снаряжение, пожарные вынуждены следовать стенам для ориентации в пространстве или ползти, перенося тяжелое оборудование, что может замедлить процесс спасения. Этот шлем обеспечивает базовое видение геометрии интерьера, таким образом, пожарные могут легко определить свое окружение, а поиск жертв может быть выполнен точнее.



Пожарный шлем-каска C–Thru Smoke Diving Helmet упростит слои тепловой защиты и защиты от ударов до более простого набора защитного снаряжения, чтобы облегчить движение. Основная цель этого проекта заключалась в разработке возможности для носителя пожарного шлема видеть и двигаться в условиях плотного дыма без необходимости нести дополнительное оборудование. Эта разработка должна упростить многослойную тепловую защиту до одного элемента, а так же обеспечить коммуникацию с другими спасателями. Для пожарных было бы проще надевать пожарный шлем C–Thru Smoke Diving Helmet, следуя к месту возгорания. Горящее здание – это шумное место. Пожарные слушают потенциальные звуки разрушающихся перекрытий и дверных проемов. Но эти звуки смешиваются со звуками общения пожарной команды. Система избирательного шумоподавления этого шлема заглушает окружающие звуки и усиливает голоса пострадавших и потенциальные звуки разрушающихся перекрытий, обеспечивая более четкую связь.

Данный шлем необходимо внедрять в органы и подразделения по чрезвычайным ситуациям для более эффективной работы звеньев ГДЗС, а так же облегчить вес пожарного оборудования находящегося на пожарном во время проведения разведки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Информационный сайт [Электронный ресурс] / Militaristwear – 23.05.2017. Режим доступа: <http://militaristwear.com/encyclopedia/sovremennye-pozharnye-shlema-i-kaski-mchs/>– Дата доступа: 15.03.2018.

УДК 614.894

КОНЦЕПТ ДЫХАТЕЛЬНОГО АППАРАТА CAS

Литовченко Н. М.

Лахвич В. В., кандидат технических наук, доцент

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

В настоящее время современные средства индивидуальной защиты органов дыхания должны сочетать в себе удобство и надежность при работе в непригодной для дыхания среде, стойкость к внешним воздействиям. Ведь спасатели посвящают свою жизнь защите людей от чрезвычайных ситуаций, забывая о потенциальном риске для своей жизни и здоровья. С этой целью

разрабатываются усовершенствованные дыхательные аппараты, которые помогают спасателям в трудных условиях дышать.

Уникальной разработкой является дыхательный аппарат CAS. Это концепт нового дыхательного аппарата (СИЗОД), который спроектирован специально для пожарных и способен отфильтровывать воздух, задерживая частицы размером менее 2,5 микрон. Эти частицы наиболее часто встречаются в области пожаров и несут наибольший риск для здоровья человека. Кроме того, инновационная маска, входящая в комплект дыхательного аппарата, помогает пожарному поддерживать связь, используя голосовой усилитель. Особенностью данного СИЗОД является устройство, которое автоматически начинает подавать сжатый воздух из контейнера с задней стороны шеи в маску, при обнаружении превышения уровня угарного газа. Индикаторы уровня содержания отравляющих веществ в воздухе находятся на плечах. Маска может использоваться вместе с шлемом, благодаря легко используемым креплениям.

Пожарная техника с каждым днем становится более сложной, расширяется ее номенклатура, поэтому организация обучения и правильного применения техники в боевых условиях и система тренировочного процесса должны быть тоже на самом высоком уровне. Сейчас проектируются новейшие средства защиты, оснащенные и управляемые электроникой, и уровень образования, квалификации и подготовки спасателей для эксплуатации подобных изделий должен быть соответствующим.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пожарные машины. Энциклопедия пожарной техники и оборудования [Электронный ресурс] / Концепт дыхательного аппарата CAS - 2013. – Режим доступа: <http://fire-truck.ru/encyclopedia/kontsept-dyihatelnogo-apparata-cas.html> - Дата доступа: -02.04.2018

УДК 614.844.6

ОГНЕТУШАЩАЯ ПОЖАРНАЯ ГРАНАТА КАК ЭФФЕКТИВНОЕ СРЕДСТВО ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ КЛАССА А В НАЧАЛЬНОЙ СТАДИИ

Ляхович Д.И, Марушко С.О.

Ляхвич В.В., кандидат технических наук, доцент

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

Противопожарная граната — это продукт, который изготавливался с применением высокотехнологичной методики, для того, чтобы добиться наиболее быстрого, надежного, высокоэффективного пожаротушения (класса А).

Забрасываемое огнетушащее средство представляет собой герметичную пластиковую ампулу, заполненной специальной прозрачной жидкостью. При горении очага пожара ампула вынимается из транспортного контейнера и забрасывается в объем горящего помещения. Для повышения эффективности пожаротушения и быстрого доступа к огнетушителю рекомендуется несколько точек размещения в помещении.

Огнетушащая жидкость имеет слабый щелочной состав. Жидкость изготовлена из пищевых добавок, и она использует самые идеальные, безопасные поверхностно-активные вещества, которые разрешены в качестве национальных и официально разрешенного к применению. Огнетушащие вещества являются безопасными для окружающей среды.

Углекислый газ и аммиачный газ являются очень эффективными пожаротушащими веществами в начальной стадии пожара. Численное значение углекислого газа и аммиачного газа в огнетушащей жидкости соответствует Единым санитарно-эпидемиологическим и гигиеническим требованиям к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору.

Огнетушащая жидкость воздействует на зону горения комбинированным способом. Создается охлаждающий эффект и снижается концентрация кислорода в зоне горения. На потушенной поверхности образуется тонкий слой защитной пленки, который препятствует повторному возгоранию. В дальнейшем ее можно удалить при помощи влажной тряпки или воды. Самостоятельно она разлагается через 24 часа.

Пожарная граната предназначена для ликвидации малых пожаров (1 ампула). Используется в тушении пожаров класса «А». В средних пожарах 2-3 ампулы для двойного эффекта. В неконтролируемом огне, может быть очень эффективным инструментом, чтобы помочь эвакуироваться. Еще одной особенностью является то, что его можно использовать при тушении в электроустановках (обесточенных состояниях). Так же в будущем при помощи пожарной гранаты можно тушить наружные пожары, если их загрузить в устройство, выстреливающее с определенной частотой (пожарный “гранатомет”).

ЛИТЕРАТУРА

1. СП 9.13130.2009 Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации.
2. Марков, В. Ф. Физико-химические основы развития и тушения пожаров // В. Ф. Марков, Л. Н. Маскаева, М. П. Миронов, С. Н. Пазникова. - Екатеринбург : Изд-во УрО РАН, 2009. - 274 с.
3. Абдурагимов, И. М. Физико-химические основы развития и тушения пожаров // И. М. Абдурагимов, В. Ю. Говоров, В. Е. Макаров. - Москва: ВИНТИ, 1980. - 256 с.
4. Баратов, А. Н. Горение – пожар – взрыв – безопасность // А. Н. Баратов: ФГУ ВНИИПО МЧС России. – Москва., 2003. - 363 с.
5. Иванников, В.П. Справочник руководителя тушения пожара // В.П. Иванников, П.П. Ключ. - Москва: Стройиздат, 1987. - 288 с.: ил.

СПОСОБ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ ТВЕРДЫХ МАТЕРИАЛОВ С УМЕНЬШЕНИЕМ ЗАДЫМЛЕННОСТИ

Ляхович Д.И.

Ляхвич В.В., кандидат технических наук, доцент

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

Наличие дымов в горящих и смежных с ними помещениях, на значительно открытых местностях не должно снижать темпа работы по ликвидации пожара, а для этого необходимо одновременно с тушением пожара принимать меры по удалению дыма из помещений или зоны пожара.

Известен способ тушения пожаров путем подачи в очаг пожара огнегасительного вещества из закрытой емкости, находящейся под давлением

В качестве огнегасительного вещества в данном способе используют перегретую воду, при этом давление создают путем ее нагревания до температуры 160-200°C.

Так, использование направленной струи перегретой воды создает узконаправленную область поглощения дыма, а образованный аэрозоль снижает видимость дополнительно от образовавшегося тумана. Требуется создавать дополнительные условия для осаждения образовавшегося тумана. Чтобы создать широкую зону осаждения, для ведения эффективного пожаротушения требуется производить широкое воздействие перегретой водой на дым, расходуя большое количество воды, что ограничивает применение этого способа вне стационара и на открытой больших пространствах местности.

Одним из физико-химических способов борьбы с задымленностью на пожаре может быть акустическая коагуляция частиц дыма.

Целью настоящего изобретения является повышение эффективности тушения пожара за счет повышения эффективности осаждения частиц дыма и улучшения условий видимости.

Поставленная цель достигается тем, что в способе пожаротушения путем подачи в зону пожара перегретой воды из закрытой емкости, находящейся под давлением, дополнительно воздействуют на очаг пожара акустическим излучением с частотой 150-400 Гц.

Акустическое излучение формируют внешним источником звука. Например, простой малогабаритный пневматический источник звука создает высокое звуковое давление в диапазоне частот 5-300 Гц.

Возможно применение свистков и сирен, которые могут приводиться в действие давлением пара установок перегретой воды.

Не исключается использование звука, образующегося при истечении парожидкостного потока, который напоминает гул турбореактивного

двигателя самолета, что соответствует диапазону с максимумом в области частот 300-600 Гц.

Давление в емкости создают путем нагревания воды в закрытой емкости до температуры 160-200°C.

Высокий огнетушащий эффект перегретой воды с воздействием акустического излучения носит комплексный характер.

Капли воды размером 10 мкм сконденсировавшийся пар, попадая в зону высокой температуры, мгновенно вскипают, максимально отбирая тепло и при этом образующийся пар заполняет помещение или охваченную дымом, или огнем поверхность. Образуется туман, частично поглотивший в себя дым. В это же время используют воздействие акустических волн, концентрируя звук на частотах в пределах 150-400 Гц, который усиливает столкновение частиц, слипание в тумане, это позволяет увеличить массу и усилить их выпадение и улучшить видимость, точно определить место источника горения, его размеры для воздействия на него минимальным количеством перегретой воды.

Прохождение акустических сигналов через дым вызывает в них следующие эффекты: частицы дыма увлекаются звуковой волной, притом при фиксированной частоте тем больше, чем меньше их размеры. В результате в полидисперсном дыму появляются дополнительные смещения частиц относительно друг друга, что увеличивает вероятность их столкновения и последующего слипания.

Укрупнение временных частиц, происходящее в ходе акустической коагуляции аэрозолей, приводит к существенному изменению физических характеристик аэрозоля. С одной стороны, вследствие сокращения суммарной поверхности дисперсной фазы понижается рассеивание света, в результате чего повышается прозрачность системы. С другой стороны, вследствие увеличения размера и массы частиц резко возрастает их склонность к выпадению под действием силы тяжести. Таким образом, акустические волны влияют на уменьшение задымленности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Володин, В.В. Влияние отраженных акустических возмущений на ускорение фронта пламени / В.В.Володин, А.Е. Коробов, С.В. Головастов, В.В. Голуб // Письма в ЖТФ, 2015. – Т. 41, вып. 21. – С. 60–65.
2. Lieuwen, T. Analysis of acoustic wave interactions with turbulent premixed flames / T. Lieuwen // JASMA, 2008. – V. 23. – P. 371–375.
3. Абдурагимов, И. М., Говоров, В. Ю., Макаров, В. Е. Физико-химические основы развития и тушения пожаров / И.М. Абдурагимов, В.Ю. Говоров, В.Е. Макаров —М.: Ред.-изд. отдел ВНИИПО МВД СССР, 1980.—255 с.
4. Баратов, А. Н. Горение - Пожар - Взрыв - Безопасность / А.Н. Баратов - М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2003. - 364 с.

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ БЕСКОНТАКТНОГО ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ

Ляхович Д.И.

Ляхвич В.В., кандидат технических наук, доцент

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

Пожары – это настоящий бич цивилизации и пока нерешенная мировая проблема. Традиционно пламя (пожар) тушат с использованием внешних пенообразующих веществ. В результате применения в известных способах значительного количества расходных материалов для образования пены, затраты на тушение пожаров велики, эффективность тушения зачастую низка, а материальным ценностям и материалам при таком способе тушения наносится существенный урон. Кроме того, эти способы не позволяют надежно предотвратить возникновение очага возгорания.

Для реализации предлагаемого способа в зоне пламени создают внешнее постоянное электрическое поле. Напряженность этого поля выбирают исходя из типа пламени и его интенсивности в пределах 2-25 кВ/см.

Физическая сущность предложенного способа состоит в том, что любое пламя ионизировано, а значит с помощью электричества можно управлять горением, в частности тушить пламя. Опыты показывают, что электрическое поле даже малой мощности может тушить пламя, причем на расстоянии. И безопасно для человека. Горение - это самый сложный процесс. В его основе лежит физика протекания цепных реакций деления заряженных радикалов воспламененных веществ. Значит, электрическое поле при тушении пламени создает именно условия для прекращения протекания этих цепных реакций деления частиц горящего топлива.

По существу, практическая реализация предлагаемого бесконтактного способа тушения пламени и устройства достаточно просты. Они сводятся к размещению рядом с очагом возгорания относительно маломощного (не более 1 кВт) источника высокого напряжения и одного или нескольких специальных электродов, передающих это поле внутрь очага возгорания. При правильном выборе предельных напряженностей внешнего электрического поля, в зоне горения пламени, достаточных для нарушения предельных допустимых условий горения конкретных веществ - пламя тухнет. Как правило, для тушения очага возгорания многих распространенных веществ, достаточно напряженности поля от 1 до 5 кВ/см.

Опыты показывают также, что наиболее эффективна реализация предлагаемого способа, когда площадь гасящего электрода равна площади проекции пламени в этой же плоскости. Причем электрическая мощность

источника напряжения тушения практически не зависит от мощности пламени, а определяется только внутренними потерями в самом источнике напряжения, т. е. ничтожно мала по сравнению с мощностью пламени в очаге пожара. Например, при тушении пламени высотой в 1 м потребовалось 3 секунды времени и электрическая мощность всего 3-4 ватта при напряженности электрического поля 3-5 кВ/см.

В связи с этим вполне возможен и актуален предлагаемый вариант мобильного устройства для бесконтактного тушения пламени, например, лесного или торфяного пожара. В этом случае специальное подвижное мобильное средство, например, вертолет, тягач или автомашину высокой проходимости типа «Урала» снабжают, источником регулируемого высокого напряжения, специальными подвижными гасящими электродами с подведенными к ним высоковольтными проводами повышенной прочности, а также выдвижными телескопическими мачтами, на которые и крепятся на электроизоляторах указанные выше электроды.

Им давно хотелось бы иметь устройство, с помощью которого можно было бы создать "коридоры" в стене огня при больших пожарах, чтобы открывать вход пожарным и выход пострадавшим людям. Исследователи считают, что устройству, созданному гарвардскими инженерами, такая работа будет вполне по силам.

На основе этой технологии можно будет создать заплечный ранец-огнетушитель для спасателей, внутри которого будет располагаться усилитель, соединенный со стержнем-электродом. Некоторые ученые считают, что этот ранец в ближайшем будущем заменит традиционные огнетушители. Также предлагалось использовать это полезное свойство осциллирующего поля в устройствах вроде водяных спринклеров, что используются в системах пожаротушения зданий. Только вместо воды новые пожаротушители будут "разбрызгивать" во все стороны электрические поля.

Новая технология тушения пожаров привлекательна еще и тем, что при ее использовании тушить пожары можно будет издалека, что не только обезопасит пожарных, но и избавит их от необходимости постоянно подвозить воду и другие средства к месту пожара. По подсчетам этот способ борьбы с огнем обойдется, а дешевле, чем все традиционные методы. Не придется расходовать пресную воду, запасы которой на планете, как мы знаем, в последнее время сильно сократились.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дудышев В.Д. Способ тушения пламени. Авторское свидетельство СССР №1621234.
2. Дудышев В.Д. "Новая технология бесконтактного тушения и предотвращения пожаров" журнал "Экология и промышленность России" декабрь 2003 года.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОЙ КАСКИ ПОЖАРНОГО, СПОСОБНОЙ АНАЛИЗИРОВАТЬ ВИЗУАЛЬНУЮ ИНФОРМАЦИЮ В АВТОМАТИЧЕСКОМ РЕЖИМЕ

Можейко И.Н., Никифоренко Е.Ю.

Василевич Д.В.

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

Пожарные по всему миру рискуют собственной жизнью для спасения других из огня в различных условиях — от лесных пожаров до чрезвычайных ситуаций на промышленных предприятиях. Чаще всего, сбор и экипировка происходит в большой спешке, поскольку время играет против них. Из-за этого, в спешке, в результате свойственной людям способности к ошибкам, можно забыть отдельные важные части экипировки. Представляем вам концепт пожарного шлема, который включает в себя несколько устройств одновременно и использование которого в наших подразделениях в разы облегчат работу пожарным-спасателям.

Этот шлем, показанный на рисунке 1, помогает пожарным отчетливо видеть в заполненных дымом зданиях при выполнении поисково-спасательных работ. Используя свое традиционное снаряжение, пожарные вынуждены следовать вдоль стен для ориентации в пространстве или ползти, перенося тяжелое оборудование, что может замедлить процесс спасения. Этот шлем обеспечивает базовое видение геометрии интерьера, таким образом, пожарные могут легко определить свое окружение, а поиск жертв может быть выполнен точнее.



Рисунок 1 – Шлем пожарного

Шлем оснащен технологией каркасной подсветки (проеекционный дисплей), которая помогает пожарному видеть очертания объектов, обычно

скрывающиеся в дыму и сокращает время разведки, а также способна поставлять расширенную информацию своему пользователю (рис. 2). Встроенная коммуникационная система освобождает руки, которые могут быть заняты устройствами связи — рацией или телефоном. Вдобавок, система избирательного шумоподавления заглушает звук дыхания самого носителя и усиливает «потенциальные звуки разрушающихся перекрытий и голоса пострадавших».

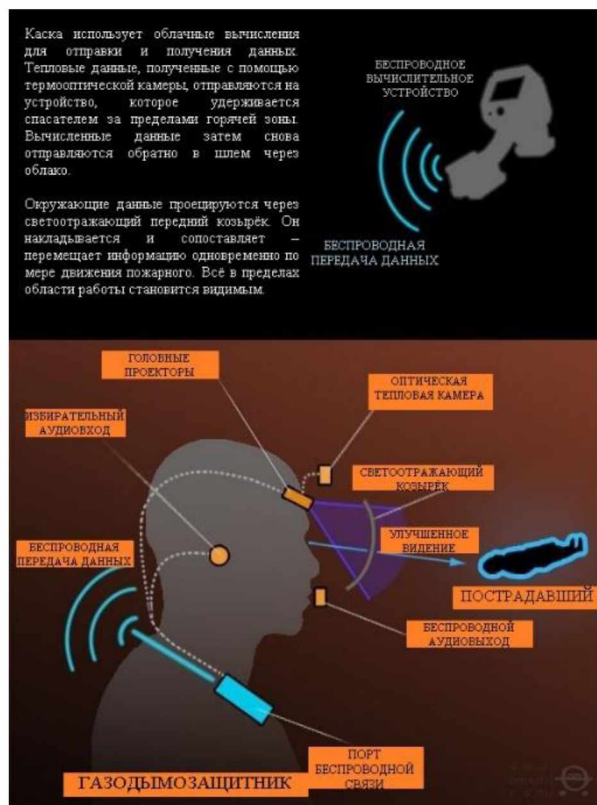


Рисунок 2 – Общее устройство пожарного шлема

Мало того, что он совмещает в себе подкасник, каску, маску, радиостанцию так еще оснащен оптической тепловой камерой, технологией облачных вычислений, а также технологией селективного активного шумоподавления и целеуказания.

Шлем фактически решает целый спектр проблем, которые часто возникают во время операций по тушению пожара: это низкая или нулевая видимость в чрезвычайно плотном дыму, а также потребность переносить и постоянно проверять оборудование теплового видения – и все это сочетается в одном устройстве.

Новый шлем использует возможности дополненной реальности: в условиях сниженной видимости, визор шлема проецирует изображение поверх той картины, которую видит пожарный, а также показывает командный коммуникационный и тепловизорный интерфейсы. Однако, к нашему сожалению, данный тип каски не используется в странах СНГ.

В заключение следует отметить, что использование данного снаряжения в нашей стране во много раз облегчит работу нашим спасателям в выполнении поисково-спасательных задач, это всего лишь дело времени.

ЛИТЕРАТУРА

1. <https://www.behance.net>.

УДК 614.844

ПИРОСТИКЕРЫ

Осинов М.А., Дедков Н.С.

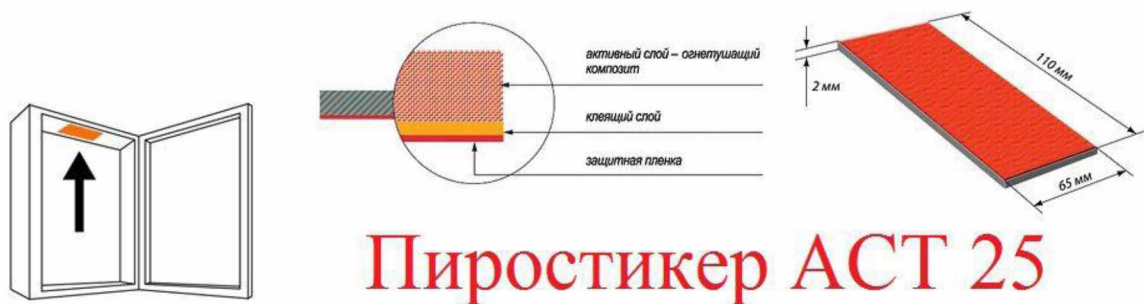
Василевич Д.В.

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

Пиростикеры – новейшее самосрабатывающееся средство тушения огня, позволяющее нейтрализовать локальное возгорание на его начальной стадии. Это не имеющее аналогов автономное устройство пожаротушения (АСТ) (рисунок 1), появившееся в результате применения отечественных разработок в области нанотехнологий. Пиростикер представляет собой тонкую плоскую пластину с миллионами микрокапсул, в которых находится термоактивирующееся огнетушащее вещество (антипирен). При повышении температуры до 100-120°C микрокапсулы мгновенно лопаются, после чего антипирен начинает активно воздействовать на очаг возгорания. Пиростикеры называют интеллектуальной системой пожаротушения, так как все происходит автоматически при изменении внешней температуры. Освобождая газ из микрокапсул, это средство продолжает действовать до полного подавления очага возгорания.

Основное назначение пиростикера заключается в том, чтобы предотвратить распространение огня от локальных очагов возгорания. Используется это средство для предотвращения возникновения пожара в розетках, распределительных щитах, электрических шкафах (рисунок 2), сейфах и др. Наиболее эффективно применение пиростикеров для защиты от возгораний малогабаритных объектов, таких как, электрощитовые, сейфы, банковские ячейки и многое другое. Если обобщить сферу применения плоских огнетушителей, то они устанавливаются там, где возможно короткое замыкание, перегрев или возникновение искр.

Выпускаются пиростикеры разного размера для максимальной адаптации к электрооборудованию. Их главной характеристикой является максимально защищаемый объем, который можно рассчитать по формуле: высота (Н) x ширина (L) x глубина (В) / 1000. Если измерить внутренние параметры электрооборудования проблематично, то за основу берут его внешние габариты.



Пиростикер АСТ 25

Рисунок 1 – Пиростикер АСТ 25

Пиростикер обеспечивает локализацию и полную остановку возгорания в электрощитах закрытого типа с объемами 0,2-60 л. Кроме того он чрезвычайно прост в монтаже и эксплуатации. Диапазон его рабочих температур составляет от -40 до +40 градусов Цельсия. Гарантированный срок безотказной работы устройства составляет пять лет.

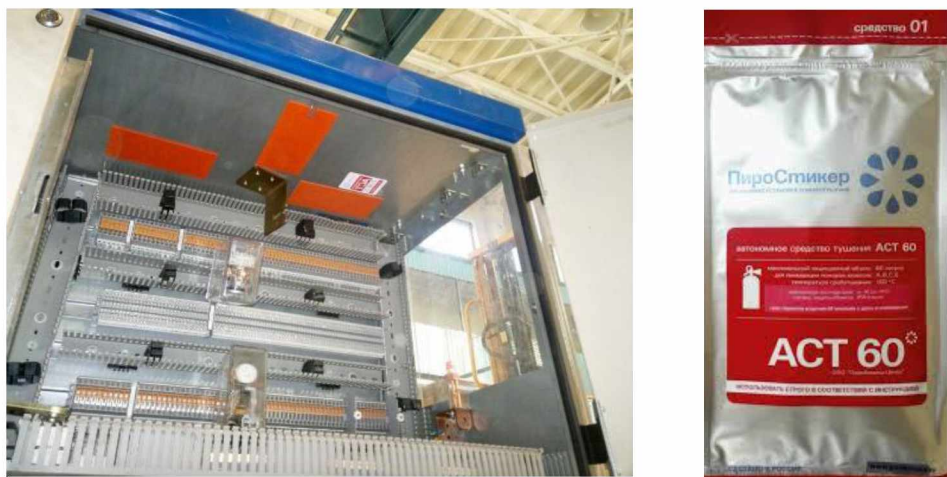


Рисунок 2 Размещение пиростикеров в электрическом шкафу

Пластины имеют клеящий слой, защищенный пленкой. Перед установкой пленка удаляется, а сам пиростикер прочно фиксируется к поверхности электрооборудования по центру или в его верхней части (активным слоем вниз). После сцепления с поверхностью устройство готово к работе.

Соблюдение пожарной безопасности и своевременное обучение персонала, с последующим инструктированием, позволит избежать пожароопасных ситуаций, а в случае возникновения возгорания и опасности взрыва принять необходимые меры, которые помогут избежать человеческих жертв и большого материального урона. Именно поэтому необходимо уделять внимание мерам пожарной безопасности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Технопрогресс [Электронный ресурс] / Пиростикеры. Москва, 2015. – Режим доступа: <http://tehnoprogress01.ru/ru/products/1/>. – Дата доступа: 04.04.2018.
2. PRINT - JET [Электронный ресурс] / Что такое пиростикеры. Москва, 2015. – Режим доступа: <https://print-jet.ru/informatsiya/vopros-otvet/chto-takoe-pirostikery.html>. – Дата доступа: 04.04.2018.

3. ALPRO [Электронный ресурс] /Пиростикер АСТ – описание и характеристики. Москва, 2014. – Режим доступа: <https://www.alpro.ru/company/articles/burglar-and-fire-alarms/pirosticker-ast-description/>. – Дата доступа: 04.04.2018.

УДК 614.841

ПРОБЛЕМА ДОЛГОВЕЧНОСТИ И ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПОЖАРНЫХ НАПОРНЫХ РУКАВОВ

Перевозников В.В.

Василевич Д.В.

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

Пожарные напорные рукава играют важную роль при тушении большинства пожаров на территории Республики Беларусь. Являясь основным пожарно-техническим вооружением органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям, они имеют ряд проблем, необходимых для устранения. Основной из них является их сравнительно невысокий срок службы.

Тяжелые условия эксплуатации напорных рукавов, а также недостаточно тщательно организованное их содержание являются причиной того, что их долговечность службы значительно меньше срока службы пожарного автомобиля. К сожалению, фактический срок службы пожарных рукавов значительно меньше нормативной долговечности, равной в СССР 5-7 годам для рукавов разных диаметров. При этом, пожарные рукава и по сегодняшний день являются довольно дорогостоящей частью пожарно-технического вооружения. Поэтому, рациональная организация эксплуатации напорных рукавов до сих пор актуальна для органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям.

Обобщение опыта использования пожарных автомобилей позволило обосновать два направления увеличения долговечности пожарных напорных рукавов.

Первое из этих направлений определяется возможностью уменьшения количества вывозимых напорных рукавов на ликвидацию чрезвычайных ситуаций. Во многих уголках страны из-за слабо развитой водопроводной сети пожарные автомобили зачастую транспортируют воду для тушения пожаров с помощью подвоза. Это позволяет несколько уменьшить, в таких случаях, количество напорных рукавов в комплектациях пожарных автомобилей, и пожарных частей и постов. Таким образом, с уменьшением общего количества рукавов, сокращается и количество изношенных в процессе эксплуатации. Для

этого пути необходимо учитывать специфику района выезда подразделений, чтобы определить оптимальное количество рукавов.

Второе направление обусловлено применением в отсеках пожарных автомобилей для рукавов материалов с хорошими антифрикционными свойствами. К сожалению, систематические исследования антифрикционных свойств материалов напорных рукавов не проводились. Однако, теоретически показано, что величина работы сил трения скаток пожарных напорных рукавов о стенки пожарных отсеков может быть положена в основу рационального ориентирования их осей по отношению к продольной оси пожарных автомобилей. Изнашивание материалов пожарных рукавов при их трении по различным твердым материалам увеличивается при увлажнении материалов, что является практически определяющим фактором. Также стоит отметить, что износы материала напорных рукавов из синтетических материалов в 3-5 раз меньше износов материалов из натуральных волокон.

Подводя черту под вышесказанным, можно определить два пути, определяющих повышение долговечности и экономической эффективности пожарных напорных рукавов. Во-первых, это уменьшение количества возимых напорных рукавов в определенных пожарных формированиях с учетом специфики их района выезда. Во-вторых, подбором материала для решеток в пожарных отсеках возможно существенно уменьшить истираемость напорных рукавов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Безбородько М.Д., Максимов Б.А., Смирнов В.В. Исследование надежности пожарных рукавов. Отчет №245, ВИПТШ МВД СССР и ГУПО МВД СССР, 1976. 54 с.
2. Безбородько М.Д., Роевко В.В. и др., Исследование рациональных компоновок пожарных автомобилей и определение путей повышения долговечности пожарного оборудования. Отчет по теме #10/79 кафедры пожарной техники. М.: 1979. 325 с.

УДК 614.84

ОГНЕТУШИТЕЛИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ДИСПЕРСНЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И ЛИКВИДАЦИИ ЧС

Полубок А.И., Иманжанов И.С.

Журов М.М., к.т.н.

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

Дисперсные материалы широко распространены в технологиях ЧС и значение их для ликвидации и предупреждения ЧС будет неуклонно

возрастать). Именно сочетание высокой поверхностной энергии и межфазных явлений свойственное им оказывает решающее влияние и на эффективность огнетушащих средств (порошков, суспензий, гелей, пен, адсорбентов, и др.). Благодаря этому дисперсные системы широко применяются в таких средствах тушения как огнетушители.

Огнетушащая эффективность порошковых составов пропорциональна удельной поверхности частиц порошка. Огнетушащие порошковые составы (ОПС) представляют собой высокодисперсные системы на основе минеральных солей с различными функциональными добавками. Частицы основы должны иметь размеры, позволяющие ей за время нахождения в пламени нагреться до температуры испарения, разложения или расплава. Т. е. повышение содержания мелкой фракции основы в ОПС способствует более быстрой реализации эффекта гомогенного или гетерогенного механизма ингибирования горения или быстрого расплава и образования защитной экранирующей пленки на горячей поверхности. Недостатки огнетушащих порошков также связаны с их дисперсностью. Так, слеживаемость и снижение текучести ОПС являются результатом агрегирования мелких частиц, кроме того, очень мелкий порошок может не попасть в объем пламени вследствие уноса конвективными потоками. Решить задачу оптимизации структуры и свойств позволяет использование полидисперсных функционально значимых компонентов ОПС. Анализ литературных источников и собственный опыт авторов показали, что лучшей основой ОПС являются фосфаты аммония, причем их мелкая фракция 20 - 40 мкм в количестве до 50 %, позволяет реализовать ингибирующий и изолирующий эффект. Функцию доставки порошка в очаг обеспечивает более крупная фракция 100-140 мкм добавок термически устойчивых материалов (диоксид кремния, кремнезем, шлаки). Высокодисперсные добавки аэросила, флагопита, каолино- шамотной пыли, отходы электрометаллургии и др. нерастворимые минералы используются для целей гидрофобизации, текучести и предотвращения слеживаемости порошка в качестве опудривателей. Использование добавок шунгита, цеолита или бентонитовых глин с высокоразвитой поверхностью способствует поглощению ингредиентов горючего в газовой и конденсированной фазе, снижая интенсивность, температуру горения и экологический ущерб. Необходимо отметить, что обеспечение требуемой дифференцированной дисперсности достигается комплексным использованием механических (измельчение, последовательное смешение), химических (модифицирование, гидрофобизация), технологических (опудривание) приемов, а также современного оборудования (планетарной мельницы, классификатора) [1].

Разработанный состав огнетушащего порошка двойного назначения с адсорбирующим эффектом жидких горючих продуктов и горючих газов, образующих при горении. Таким образом, механо-химическое диспергирование, совмещенное с модифицированием и комбинация функциональных модификаторов, позволяет получать на основе отечественных глин материалы для применения их в качестве основы порошков, применяемых в современных огнетушителях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бобрышева С.Н., Боднарук В.Б., Кашлач Л.О., Федосов П.А. Огнетушащие порошки (краткий обзор), ЧС: образование и наука, №1(5), 2010, - С.26-34.

УДК 614.847(476)

ЭКЗОСКЕЛЕТ, КАК СРЕДСТВО ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ПО ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Ракицкий Д.С., Робец М.П.

Василевич Д.В.

С развитием технологий пожаротушения появились возможности точно определять и ликвидировать очаги возгорания в самых сложных и труднодоступных местах, например, при тушении высоток, а также для разборки завалов при помощи использования экзоскелетов.

Применение экзоскелетов можно достаточно сильно облегчить работу по тушению пожаров на различных объектах. Круг применения экзоскелетов может быть достаточно велик и может зависеть только от технических возможностей самого экзоскелета. Экзоскелет для пожарных может состоять из верхнего пояса (для верхних конечностей), нижнего пояса (для нижних конечностей), экзоскелет – костюм (для верхних и нижних конечностей одновременно). Основными деталями экзоскелета являются внешний каркас и приводящие части предназначенные для увеличения силы мышц человека и расширения амплитуды движений.

Первый экзоскелет был совместно разработан General Electric и ВС США в 60-х, и назывался Hardiman. Он мог поднимать 110 кг при усилии, применяемом при подъеме 4,5 кг. Однако он был непрактичным из-за его значительной массы в 680 кг. Проект не был успешным. Для более успешного использования экзоскелета было принято решение уменьшить массу и переработать схему взаимодействия деталей и механизмов, что привело к возможности его использования в медицинских целях для восстановления подвижности людей с выявленными проблемами опорно-двигательного аппарата.

Использованием экзоскелетов в целях пожаротушения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций заинтересовалось МЧС России. И МГУ был разработан экзоскелет «ЕхoAtlet». По своим техническим возможностям «ЕхoAtlet» может выдерживать нагрузку до 200 кг при собственном весе в 50 кг. При необходимости использования его в целях перемещения грузов, обломков максимальная нагрузка не ограничивающая перемещение

спасателей составляет от 70 до 100 кг. Недостатком такого экзоскелета является необходимость проведения качественных тренировок спасателя с целью устойчивости к воздействию силы инерции.

Основной областью применения экзоскелетов в Беларуси будут многоэтажные здания со сложной и огромной планировкой и туннели метро. Использование экзоскелетов в метро обусловлено необходимостью использования большого запаса воздуха для проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ, с чем экзоскелет будет справляться. Вторым недостатком экзоскелета является – цена, она может варьироваться от 10 до 25 тыс. у.е. Но перечень работ, которые сможет выполнить спасатель за короткий промежуток времени в экзоскелете практически окупает цену данного устройства. Эффективность использования экзоскелетов в Беларуси обусловлена необходимостью малого количества данных агрегатов в нынешних реалиях. При необходимости увеличения количества данных агрегатов, будет возможность создать свой прототип на основе российского экзоскелета «ЕхoAtlet».

ЛИТЕРАТУРА

1. Экзоскелеты, Анализ конструкций, принципы создания, основы моделирования, Монография, Яцун С.Ф., Савин С.И., Емельянова О.В., Яцун А.С., Турлапов Р.Н., 2015.
2. <http://ru.stalker.wikia.com/wiki/%D0%AD%D0%BA%D0%B7%D0%BE%D1%81%D0%BA%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D1%82>.
3. <https://www.livelib.ru/book/1001039251-ekzoskelet>.

УДК 355.469.34:614.8

КОМПЛЕКСЫ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ КАК СРЕДСТВО ДИСТАНЦИОННОГО МОНИТОРИНГА ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Середа Ю.П.¹, Сидоренко В.Л.¹, Азаров С.И.²

1. Институт государственного управления в сфере гражданской защиты
2. Институт ядерных исследований НАН Украины

Многие страны насыщены потенциально опасными объектами (ПОО) и имеют целый ряд регионов по техногенно – напряженным и даже кризисным состояниям окружающей среды. Поэтому проведение комплексного мониторинга оценки природной и техногенной безопасности ПОО в реальном масштабе времени, а также прогнозирования возникновения и развития чрезвычайных ситуаций (ЧС), аварий, катастроф и их последствий является одной из наиболее важных проблем, стоящих перед нашим государством.

На сегодняшний день используются, в силу ряда объективных причин, только наземные мобильные средства дистанционного мониторинга ЧС. Использование подразделений Министерства чрезвычайных ситуаций (МЧС) для мониторинга ЧС беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), в силу ряда объективных причин, крайне ограничено. Поэтому представляет научный интерес разработка методов проведения воздушной видеоразведки в зоне ЧС и определение путей создания отечественных БПЛА, которые позволят специалистам МЧС собирать и анализировать в режиме реального времени информацию о времени и развитии ЧС и правильно и объективно расставить приоритеты в разработке аварийных планов.

Мобильный комплекс геоинформационного (ГИС) мониторинга с использованием БПЛА должен включать в себя: 1) дистанционно управляемый БПЛА самолетного, вертолетного или квадрокоптерного типа, снабженный блоками сенсоров (видеокамера, анемометр, датчик давления, дозиметры, радиометрии, датчики опасных и вредных газов и т. д.), регистрации и передачи данных, автопилота, ручного управления и электропитания. Возможны варианты переменных электронных модулей различных назначений; 2) наземный пункт управления (НПУ), который должен иметь блоки регистрации и обработки данных, отображения индикации, управления БПЛА.

Основные технические требования к проектируемому БПЛА: возможность ручного дистанционного управления и выполнения полета в автоматическом режиме; радиус управляемого полета до 10 км со скоростью (60 – 80) км/час в течение одного часа; взлетный вес БПЛА – около 5 кг полезная нагрузка (видеоканал переднего обзора, автопилот, устройство обработки проб, датчики и дозиметр и т. д.) составляет (1,5 – 2,0) кг; номинальное напряжение питания находится в диапазоне от 3,4 до 5,5 В; ток потребления составляет не более 200 мА.

В состав БПЛА также должна входить GPS антенна и GPS/ГЛОНАСС навигационный модуль, который определяет географические координаты спутниковой антенны и передает эти данные по стандарту «NMEA», информация от которого должна поступать на бортовой процессор (контроллер) (однокристальная микро – ЭВМ с RISC архитектурой семейства «ATX – micro» производства компании Atmel) и «микро – SD» карту памяти. Микроконтроллер является согласовывающим звеном между отдельными блоками и управляет его функциями в целом по записанным в ППЗУ программами. Формат сохранения файла должен соответствовать требованиям стандарта «KML», то есть сохранения данных могут быть визуализированы в программе «Google Earth» любой актуальной версии. Сигнал формата «PPM» от приемника пульта дистанционного управления должен поступать на порт микроконтроллера, в котором декодируется программой.

Для достижения поставленной цели можно приспособить многоцелевой отечественный БПЛА М-6 «Жаворонок» самолетного типа, созданный и проходящий испытания по его усовершенствованию в научно-производственном центре беспилотной авиации "Вираз" Национального авиационного университета Украины.

Комплекс в составе двух БПЛА, системы НПУ, катапультного устройства и бортовых специализированных устройств позволяет проводить работы при нормальных погодных условиях и в ночное время. Предусмотрен ручной и автоматический режим управления БПЛА (автоматическое поддержание заданных параметров курса, крена, угла тангажа, скорости полета, контроля бортового оборудования и т. д.).

Использование БПЛА имеет экономическую выгоду по сравнению с пилотируемыми летательными аппаратами на фоне постоянного роста цен на авиационное топливо и предоставления услуг на выполнение авиационных работ и их обслуживание.

Таким образом, приведенный пилотный проект БПЛА как средство дистанционного мониторинга ЧС может выполнять воздушную разведку в зоне возможной аварии или катастрофы, осуществлять отбор проб газов и аэрозолей в различных слоях факела аварийного выброса, проводить регистрацию опасных и вредных факторов аварии на различных расстояниях от источника выброса с автоматической передачей видеоинформации на НПУ с последующей обработкой данных на персональном вычислительном комплексе со специальным программным обеспечением для принятия управленческих решений специалистов МЧС.

УДК 614.878:546.49

РТУТНАЯ ЛОВУШКА

Тарашкевич Д.А.

Василевич Д.В.

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

В этой работе рассмотрена проблема ртутных термометров и опасность утечки ртути. Как правило, в домах, где есть дети, такие термометры часто разбиваются и могут вызывать ее утечку.

Ртуть при нормальных условиях - это блестящий, серебристо-белый металл в жидком состоянии. Его плотность при 20°C составляет 13,5 г/м³, а пары - в 7 раз тяжелее воздуха. Сам металл не опасен для человека, но опасны его пары. Они чрезвычайно ядовиты, накапливаются в организме и почти из него не выводятся.

При утечке ртути очень часто возникает проблема с ее сбросом и утилизацией. В основном, такие утечки устраняют с помощью клейкой ленты, щетки и совка, но это не обеспечивает должного сбора. Часть ртути может впитаться, к примеру, в ковер, паркет и т. д. После этого ртуть помещают в емкость с водой и передают в подразделения МЧС.

Принцип сбора ртути основан на всасывании за счет разряжения, создаваемого разряжением при помощи пылесоса, который находится внутри специальной ловушки (гидравлического затвора).

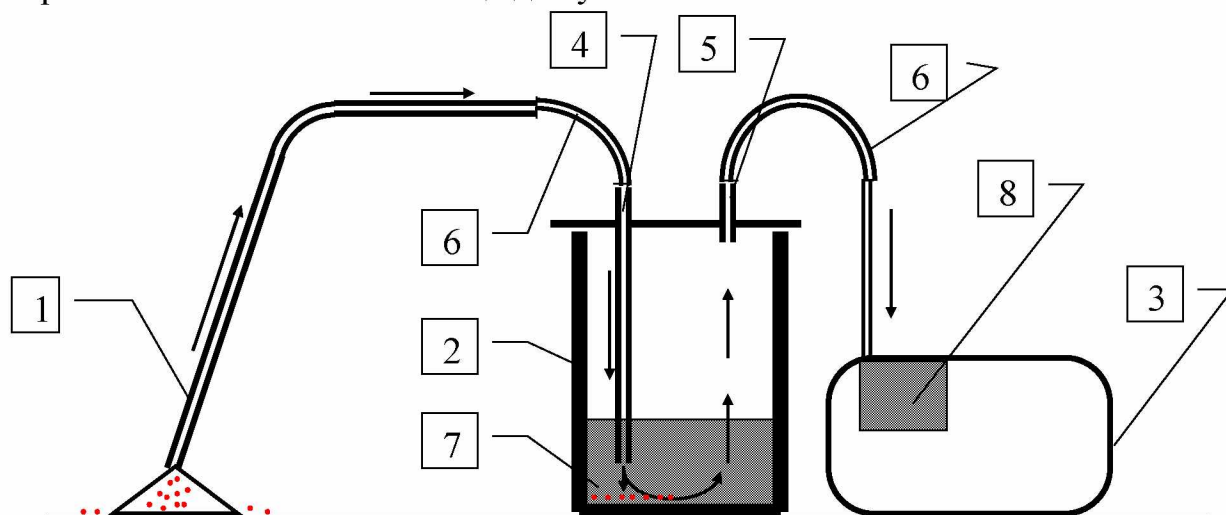
Принципиальная схема устройства и работы ртутной ловушки представлена на рисунке 1 и представляет собой емкость с герметично закрывающейся крышкой. Объем емкости - 1 л, высота - 0,15 м, внутренний диаметр - 0,05 м. Крышка имеет прокладку и запирающие устройства, обеспечивающие герметичное соединение. В крышку вмонтированы две трубки: всасывания и разряжения.

При подготовке устройства к работе в емкость ловушки заливается 10% водный раствор перманганата калия так, чтобы уровень раствора был выше торца трубки всасывания. Затем, собирается рабочая линия, согласно схеме.

После включения пылесоса создается разряжение в системе шлангов и ловушке. В результате чего воздух, пыль, мелкий мусор и ртуть засасываются в ловушку, где оседают в растворе перманганата калия.

При проведении контрольных замеров воздуха на выходе из системы содержание паров ртути не превышало ПДК (0,0003 мг/м³).

Ртутные ловушки используются в промышленных ЧС, но имеют следующие недостатки: они огромные, тяжелые и неудобны в работе. Данная установка будет небольшой и сама емкость с крышкой выполнена из прочного пластика, который не реагирует с ртутью. Так как установка используется не более 20 минут, то будет нерационально, изготавливать пластик высокопрочным и противоударным. Для устойчивости корпуса к разряжению будет применен метод по типу гофрированных рукавов. В корпус будут встроены металлические кольца для устойчивости.



- 1 – шланг с раструбом; 2 – ловушка; 3 – моющий пылесос; 4 – трубка всасывания; 5 – трубка разряжения; 6 – соединительные шланги; 7 - раствор перманганата калия; 8 – фильтр

Рисунок 1 – Принципиальная схема устройства и работы ртутной ловушки

Ртутные ловушки не производятся в промышленных масштабах и изготавливаются только на заказ. Данная же установка будет дешевле в производстве и может занять свое место в данной сфере деятельности.

В заключение необходимо отметить, что ртутная ловушка поможет упростить и улучшить условия работы с ЧС, которые связаны с розливом малых объемов ртути.

ЛИТЕРАТУРА

1. Приказ МЧС Республики Беларусь № 23 от 7 февраля 2002 года «Об утверждении инструкции о порядке учета, хранения и перевозки ртути и ртутьсодержащих отходов в подведомственных МЧС РБ органах, подразделениях и организациях».
2. Положение РБ № 263 от 03.08.1998. «О порядке учета, хранения и сбора ртути, ртутьсодержащих отходов».

УДК 004.946:614.8

СИСТЕМА «ВИРТУАЛЬНАЯ РЕАЛЬНОСТЬ СПАСАТЕЛЯ»

Тарашкевич Д.А., Абжанов А.С.

Василевич Д.В.

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

Нынешние пожарные-спасатели обладают высокими квалифицированными навыками по тушению пожаров и ликвидации чрезвычайных ситуаций, но так как каждый пожар индивидуален, спасателем необходимо большего опыта по ликвидации ЧС с непредвиденными обстоятельствами.

В данной проблеме нам поможет специальная система под названием «Виртуальная реальность спасателя», который будет основан на визуализации ЧС через очки виртуальной реальности.

Данная система даст не только опыт работнику, но и позволит оценить качество выполнения поставленных задач руководителем, а также выставит отметку.

В систему будет входить:

1. Костюм.

Он будет напоминать боевую одежду спасателя с датчиками и другими вспомогательными системами, которые позволят более реально ощутить условия работы на месте ЧС. При работе в данной системе спасатель будет ощущать: повышенную температуру в определенных местах, слабые удары тока при неправильной работе с электричеством, сдавливание частей тела попавших в имитационную зону обрушения и другие...

2. Маска виртуальной реальности.

Она сможет визуализировать опасные проявления ЧС, а именно: дым, пламя, электрические разряды, разливы химических веществ и другие. Так же в маску будут встроены наушники со звуковым сопровождением, имитирующим ЧС. Там будут крики людей, звуки разрушения конструкций, сигналы машин и другие. Сама маска будет напоминать маску изолирующего противогаза со шлемом, что поможет погрузиться в реальные условия работы на ЧС.

3. Аккумуляторная батарея.

Она будет выполнена в виде болона от изолирующего противогаза и находится будет на спине спасателя.

Вся необходимая информация будет поставляться на систему через переносной компьютер, который будет у руководителя занятия.

Вся работа будет зафиксирована компьютером, который выставит отметку и позволит изучить ошибки, допущенные во время занятия.

ЛИТЕРАТУРА

1. <https://it-lenta.ru>

УДК 614.846

ТРЕНАЖЕР «РАБОТА НА ПОЖАРНОМ НАСОСЕ»

Тарашкевич Д.А.

Василевич Д.В.

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

Современная пожарная аварийно-спасательная техника отличается высокой эффективностью использования по назначению, но при этом обладает сложностью конструкций, требующей от закрепленных водителей, пожарных – спасателей, руководителей самого разного ранга высокой технической подготовленности.

Решением данных проблем станет тренажер под условным названием «Работа на пожарном насосе».

Данная установка будет включать в себя не только обучающий процесс, но и позволит тестировать работников с помощью выставления отметки.

Установка будет состоять из следующих элементов:

1. Насоса с водопенными коммуникациями.

Туда будет входить насос и блок управления. Непосредственно это и будет являться рабочей зоной. Все вентили, рычаги и задвижки будут функционировать. На них будут находиться датчики, которые будут улавливать взаимодействие с ними.

2. Контроллера.

Он будет считывать информацию с датчиков, заниматься ее обработкой.

3. Компьютера.

Компьютер окончательно обработает информацию и выставит отметку. В программном обеспечении будут заложены все возможные комбинации хода работы, а также он будет визуализировать ход работы (забор или подачу воды). Так же при работе на насосе не критичны ошибки, которые не вредят насосу, а всего лишь являются неправильными. Такие ошибки будут влиять на итоговую отметку работы.

Еще одним очень важным плюсом этого тренажера является то, что сам процесс, последовательность и ход работы на разных пожарных насосах являются практически идентичными, а отличаются только визуальным исполнением. На новых моделях некоторые процессы автоматизированы и механические вентили, рычаги и задвижки заменены на кнопки.

Отсюда следует, что, научившись работать на этом тренажере, можно будет с легкостью освоить любой пожарный насос.

ЛИТЕРАТУРА

1. <https://infopedia.su>

2. <http://zarnitza.ru>

УДК 614.84

ТЕХНОЛОГИЯ ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ПРИРОДНОГО ХАРАКТЕРА

В.Ф.Тимошков

Гомельский филиал Университета гражданской защиты МЧС Беларуси

Рассмотрена технология ликвидации чрезвычайных ситуаций природного характера, путем организации пожаротушения, с привлечением специальной техники и оборудования.

В настоящее время возникает тенденция к определению циклического, сезонного возникновения чрезвычайных ситуаций природного характера. Мы научились осуществлять подготовку к пожароопасному периоду (сезону) и выявлять очаги возгораний, на ранней стадии. Да и статистика последних лет говорит об успехах, субъектов хозяйствования, в этом направлении деятельности. Но на достигнутом, как говорится останавливаться нельзя, и специалисты отмечают ряд нерешенных вопросов. Например, как в случае возгорания травяного сухостоя (прошлогодня трава, камыш и т. д.) в дельтах рек, на крупных озерах осуществить пожаротушение и не допустить распространение пожара на жилые постройки, лесные и торфяные массивы

очень сложно. Выполнить предложенную задачу, при задействовании только основной аварийно-спасательной техники, будет проблематично, а в условиях выхода воды из своих берегов и на пойму, практически невозможно.



Рисунок 1 – Подача огнетушащих веществ с катера

Для решения такой задачи стоит уточнить, что из себя представляет дельта реки. Это образованная речными наносами низменность в низовьях реки, прорезанная разветвленной сетью рукавов и протоков. Дельты, как правило, представляют особую структуру содержания, как на планете в целом, так и в бассейне конкретной реки. Дельта, находящаяся не у устья реки, а, например, в среднем или верхнем ее течении, называется внутренней. Ликвидация ЧС природного характера в дельтах рек требует, подачи огнетушащих веществ с воды. Это связано, с проблемами организации пожаротушения в береговом секторе. На водной акватории, движение крупных катеров, будет ограничено их водоизмещением. С данным вызовом можно справиться, применив катера небольшого водоизмещения, с высотой борта 0,5 м и переносной мотопомпой, с производительностью 10-16 л/с. Применив данные технические средства и оборудование, можно говорить о технологии ликвидации чрезвычайных ситуаций природного характера, в дельтах рек. Пожаротушение можно производить, как на ходу катера, так и с береговой линии. В качестве приборов тушения возгорания используются, как ручные, так и лафетный ствол, установленный на палубе катера. На рисунке 1, изображена практическая работа с катера, по подаче огнетушащих веществ в движении, с применением различных приборов пожаротушения.

Технология ликвидации чрезвычайных ситуаций природного характера, путем организации пожаротушения, с привлечением специальной техники и оборудования позволит отказаться от закупок специальных пожарных катеров. Это даст возможность, сэкономить значительные финансовые средства, без снижения качества тушения пожаров в дельтах рек и при наводнениях. На мой взгляд, актуальность данной темы вызывает необходимость внесения в раздел II «Особенности тушения пожаров» Боевого Устава МЧС, главу «Тушение пожаров в дельтах рек и при наводнениях».

ЛИТЕРАТУРА

1. Терещнев В.В., Артемьев Н.С., Грачев В.А. Транспорт: наземный, морской, речной, воздушный, метро. Противопожарная защита и тушение пожаров / В.В. Терещнев, – М.: Пожнаука, 2007. – С. 257-275.
2. Боевой Устав органов и подразделений по ЧС Республики Беларусь/ Приказ от 30.06.2017 № 185 – С. 73.

УДК614.841

ЭФФЕКТИВНЫЕ ЛАФЕТНЫЕ СТВОЛЫ

Тихоновский К.Л., Рудько А.М.

Журов М.М., к.т.н.

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

Как показывает практический опыт эксплуатации лафетных стволов, их применение для тушения пожаров позволяет эффективно не только локализовать, но и ликвидировать возгорания на различных объектах в кратчайшие сроки. А применение комбинированных пожарных лафетных стволов в сочетании с пожарной автотехникой, позволяет получать современную мобильную пожарную автоцистерну.

Примером такой автоцистерны является машина, укомплектованная бамперной лафетной установкой ЛСД-С20У. Такое оборудование позволяет подавать как сплошную, так и распыленную струи воды, причем с изменяемым углом факела. Важно и то, что возможна подача и струй воздушно-механической пены низкой кратности с дальностью подачи до 35 м. Лафетный ствол ЛСД-С20У эффективен для создания защитных экранов и водяных завес и может быть использован не только для тушения, но и охлаждения различных технологических установок. Причем повышение напора воды или пены из комбинированного лафетного ствола делают их еще более эффективным средством пожаротушения. Наличие дополнительной системы дистанционного управления лафетным стволом ЛСД-С20, позволяет снизить трудозатраты, повысить оперативность тушения пожара.

Особенностью всех лафетных стволов с дистанционным управлением являются:

- возможность адресно подавать тушащее вещество;
- эффективное использование огнетушащего вещества;
- простой монтаж лафетной установки;
- простое управление с дистанционного пульта.

Как результат, основным преимуществом и чрезвычайно важным при применении таких установок является не только их эффективность тушения

пожаров, но и то, что дистанционное месторасположение оператора максимально снижает риски получения им различных травм.

С учетом вышесказанного считаем, что и в дальнейшем необходимо особое внимание уделять «новым» эффективным лафетным ствола.

ЛИТЕРАТУРА

1. <https://pozhpna.ru/lafetniy-stvol/lafetnyy-stvol-ls-s20-u-40-60/>

УДК 621.3

БЕСКОНТАКТНОЕ ТУШЕНИЕ ПЛАМЕНИ ПРИ ПОМОЩИ МАГНИТНОГО ПОЛЯ

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

Тарковский В.В., кандидат физ.-мат. наук, доцент

Научно-практический центр учреждения
«Гродненское областное управление МЧС»

В настоящее время во всем мире весьма актуальной проблемой является возгорание лесов, домов, предприятий, дорогостоящих объектов нефтегазовой промышленности [1,2]. Обычно процедура тушения сводится к сбиванию пламени при помощи воды и других веществ, к предотвращению поступления кислорода в очаг пламени.

Новые подходы к тушению пламени могут быть основаны на том факте, что с физической точки зрения оно представляет собой одну из разновидностей низкотемпературной плазмы (температура меньше 10^6 К) и всегда содержит свободные электроны и ионы [2]. Эти свойства пламени определяют возможность воздействия на него со стороны электромагнитных полей.

Академиком Дудышевым В.Д. был предложен новый бесконтактный метод тушения пламени при помощи электрических полей. Он основан на физическом эффекте отклонения пламени к одному из разноименных высоковольтных потенциалов внешнего электрического поля [1,2]. Внешнее электрическое поле с пороговой напряженностью 5-25 кВ/см «вытягивает» из зоны протекания цепных реакций (зоны горения) электроны и разноименно электрически заряженные радикалы горящих веществ, содержащиеся в пламени [1,2]. В результате, в зоне горения нарушаются условия поддержания цепных реакций дробления радикалов горящих веществ в ядре пламени.

В данной работе показано, что для тушения пламени, кроме электрического, пригодно и магнитное поле. Магнитное поле также способно «вытягивать» из пламени электроны и разноименно электрически заряженные радикалы горящих веществ.

Представляются два возможных метода тушения пламени указанным способом. Во-первых, можно использовать импульсное магнитное поле. Его можно получить при разряде конденсатора на одновитковый соленоид (рисунок 1). При этом можно получить сверхсильное магнитное поле в пределах 100-400 Тл. Внутренний диаметр и длина используемых катушек обычно не превышают 1 см. Индуктивность их мала (единицы нГн), поэтому для генерации в них сверхсильных полей требуются токи мегаамперного уровня. Их получают с помощью высоковольтных (10-40 кВ) конденсаторных батарей с низкой собственной индуктивностью и запасаемой энергией от десятков до сотен килоджоулей. Источник пламени находится внутри соленоида.

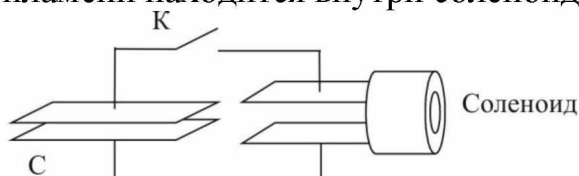


Рисунок 1 – Схема устройства для тушения пламени с помощью импульсного магнитного поля (С – высоковольтный конденсатор, К – коммутатор)

Второй способ основан на использовании постоянных магнитных полей. Сильное постоянное магнитное поле можно получить с помощью неодимовых магнитов. Оптимальным является SmCo_5 (спеченный) неодимовый магнит ($B=0,8-1,1$ Тл; $H=600-2000$ А/м; $T_K=720^\circ\text{C}$).

Нами был проведен эксперимент по бесконтактному тушению пламени с помощью магнитного поля с использованием набора неодимовых магнитов. На рисунке 2 показаны последовательные фазы этого процесса.



Рисунок 2 – Тушение пламени с помощью постоянного магнитного поля: 1 – набор неодимовых магнитов; 2-4 – последовательные фазы процесса тушения

Из проведенного эксперимента можно сделать следующие выводы:

1. Тушение пламени возможно с помощью постоянного и импульсного магнитного поля.

2. Эффективность данного метода зависит от скорости срабатывания системы пожаротушения. Скорость срабатывания должна быть высокой и поэтому система должна включаться от сигнала ИК-датчика. Если пламя успело разгореться, то такой метод перестает быть эффективным. После выключения системы из-за высокой температуры в очаге пламя вспыхнет вновь.

3. Предложенный метод может использоваться только в небольших замкнутых объемах, например, отсек двигателя или локально в больших помещениях в местах наиболее вероятного возникновения пламени и не годится для борьбы с крупными пожарами по причине, указанной в п. 2.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дудышев, В.Д. Новая электроогневая технология экологически чистого горения / В.Д. Дудышев //Новая Энергетика. – 2003. – №1. – С.55 – 57.
2. Дудышев В.Д. Способ тушения пламени (электроогневой метод), Авт. св- во СССР № 1621234 с приор. от 12.03.88 г.

УДК 614.842.612

ОЦЕНКА КОЛИЧЕСТВА ВОДЫ, ПОДАВАЕМОЙ В ПОТОК ВОЗДУХА, СОЗДАВАЕМОГО ДЫМОСОСОМ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОЙ РАБОТЫ СПАСАТЕЛЯ

Шмулевцов И.А.

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

Задача, которую мы ставили перед собой - это улучшение условий работы спасателя, обеспечение его безопасности, интенсификация проведения спасательных работ.

Хорошо производить тушение, когда наблюдаешь горящий объект. Но часто спасатель сталкивается с ситуацией, когда сначала необходимо обнаружить очаг горения – тления.

При сложной планировке в горящем сооружении и при наличии сильного задымления необходимо использовать дымосос, работающий на приток, с обеспечением выхода нагнетаемого объема воздуха.

Использование дымососа, требует тщательного контроля объема выходящего из помещения газа, в противном случае, происходит только интенсивная турбулизация воздушных потоков в помещении.

При уменьшении размеров помещения также происходит дополнительная турбулизация непосредственно около дымососа, но скорость воздушного потока изменяется примерно также, очень много зон дымового штиля.

Но при этом остается открытым вопрос, какая должна быть дисперсность и какой объем воды необходимо вводить в воздушный поток для обеспечения максимального эффекта снижения температуры в помещении с очагом горения и создания обстановки, дающей возможность спасателям проводить оперативные работы или обеспечивать безопасную эвакуацию.

При использовании дымососов с производительностью от 24000 до 36000 м³/час, при относительной влажности наружного (свежего воздуха) 40%, расход воды для создания 100% влажности можно оценить следующим образом.

При температуре наружного воздуха равной 15°C, и относительной влажности 40%, влагосодержание составит $12,82 \cdot 0,4 = 5,128 \text{ г/м}^3$. С учетом прогрева воздуха до 70°C, минимально необходимое количество воды,

вводимое в 1 м^3 , для достижения 100% влажности составит $197,95 - 5,128 = 192,82 \text{ г/м}^3$. Т.е для выбранных дымососов, необходимо как минимум введение $1,285 - 1,928 \text{ кг}$ воды в газовый объем ежесекундно. Как показали проделанные расчеты, при достижении степени дисперсности вводимых в воздушный поток капель воды размером 100 мкм , время их нахождения в воздушном потоке примерно равно 26 минутам (скорость витания равна $0,135 \text{ м/с}$). При увеличении степени дисперсности частиц до 50 мкм , время их нахождения составит 87 минут.

Такое время нахождения гарантирует полное испарение капель воды и создания высокой влажности.

При введении в воздушную струю вентилятора потока диспергированных капель воды происходит их дополнительное дробление, и увеличивается площадь орошения водным потоком.

Из графика зависимости скорости воздушного потока от расстояния до вентилятора в свободном помещении (рисунок 1) видно, что на расстоянии более 7 метров, в общем, образуется штиль, который крупную частицу не в состоянии транспортировать.

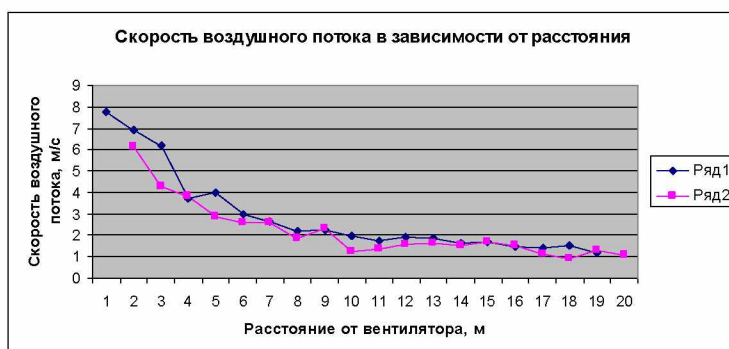


Рисунок 1. - График зависимости скорости воздушного потока от расстояния до вентилятора в свободном помещении

На сегодняшний день работа продолжается по разработке распыляющего устройства, которое обеспечивает необходимую дисперсность, и массовую подачу воды в воздушный поток.

Измельчение капли до размеров 20 мкм приведет к тому, что она будет двигаться с потоком воздуха, и огибать различные препятствия, снижение начальной скорости капли приводит к уменьшению потерь массы воды при движении капли с потоком воздуха.

ЛИТЕРАТУРА

1. Grimwood P. Modern positive pressure ventilation. «Fire&Rescue», 2005, № 57.
2. Миттендорф Джон «Приточная вентиляция с наддувом (PPV)», Fire & Rescue, 2003, №50.

РУЧНОЙ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫЙ ИНСТРУМЕНТ НА БАЗЕ УНИВЕРСАЛЬНОГО ЛОМА «ХУЛИГАН»

Ягелло А.В., Чмыхун А.С.

Журов М.М., к.т.н.

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

«Хулиган» – ручной немеханизированный пожарный инструмент, конструктивно состоящий из стального стержня, заканчивающегося с одной стороны вилкой-гвоздодером, а с другой – многофункциональной головкой, объединяющей в себе плоский клин и круглый изогнутый шип, расположенные перпендикулярно к рукояти и друг к другу. Существует также модификация с наконечником для резки листового металла вместо вилки.

Причиной его создания явилась потребность пожарных в многофункциональном инструменте для вскрытия и разборки. Данный инструмент предназначен для выполнения рычажных работ по вскрытию и разборке конструкций в ходе тушения пожара. В первую очередь это вскрытие дверей. Форма головки инструмента позволяет многократно увеличивать прилагаемое к рукояти усилие, что очень актуально при вскрытии стальных дверей, разборке деревянных конструкций, имеющих плотные соединения, отжиме и перемещении тяжестей. Вилка гвоздодера используется для вырывания дверных шарниров и личинок замка. Изогнутый шип позволяет срывать навесные замки, пробивать шины транспортного средства для обездвиживания при ликвидации последствий ДТП, пробивать отверстия в листовом металле. Вскрывать позволяет разрезать листовой металл толщиной до 3 мм.

Благодаря своей конструкции «хулигана» становится незаменимым при пробивании отверстий в двери, гипсокартоне или корпуса транспортных средств во время тушения пожара.

В Республике Беларусь аналогом является инструмент ручной аварийно-спасательный (ИРАС). Имеет теоретически намного больше функций при использовании на месте ЧС, чем ранее рассматриваемый лом, но в отличие от аналогов в применении используется редко, в то время как за рубежом универсальный лом «Хулиган» являются одними из важных в пожарном автомобиле инструментом.

Основной задачей на месте ЧС данного типа инструментов является вскрытие конструкций для подачи огнетушащих веществ в очаг пожара. Как показывает практика, это двери, люки, окна. Основная работа данными ручными инструментами направлена на разжим, выбивания, пробивки

конструкций. Из этого следует, что такие функции ИРАС как разрезание конструкции не является первоочередной задачей и занимает большое количество времени. Более продуктивно данную задачу можно выполнить механизированным пожарным инструментом.

Для того, чтобы добиться более эффективного выполнения первоочередных задач на месте ЧС, необходимо более простое в использовании оборудование, чем ИРАС, которое не требует большого количества методов и способов работы, так как от спасателя зачатую требуется быстрота и эффективность действий.

ЛИТЕРАТУРА

1. <https://ru.wikipedia.org>.

Секция 3
СВЯЗЬ И ОПОВЕЩЕНИЕ В ОРГАНАХ И ПОДРАЗДЕЛЕНИЯХ ПО
ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ

УДК 621.39:614.8

СПУТНИКОВАЯ СВЯЗЬ И НАВИГАЦИЯ В МЧС

Коваленко Л.В.

Сидарков В.А.

Системы спутниковой связи предназначены для организации переговоров между абонентами телефонных сетей общего пользования и абонентами, удаленными на большие расстояния, а также с мобильными станциями, устанавливаемыми на самолетах, кораблях, автомобилях. Принцип организации связи с помощью этих систем заключается в передаче сигналов через ретранслятор, который является искусственным спутником Земли. Спутниковая связь осуществляется в микроволновом диапазоне. Передающая наземная станция передает сигнал на спутник, где происходит ретрансляция сигнала на приемную наземную станцию или на другой ретранслятор этой системы, в зоне которой находится вызываемый абонент. Обе наземные спутниковые станции имеют магистральный выход в другие сети связи (телефонную сеть общего пользования, сотовую и др.).

Навигационная информация представляет несомненный интерес для подразделений многих ведомств, включая МЧС. Радионавигационные системы, позволяющие определить местоположение подвижного объекта, работают по принципу пространственного разделения каналов. Радиосигналы от подвижного объекта принимаются несколькими спутниковыми станциями, и с помощью математических вычислений рассчитываются координаты объекта. В радиолокационной системе месторасположение объекта может быть определено по времени следования, передающего и отраженного от объекта сигнала. Объединение двух вышеназванных систем комплексную систему определения месторасположения объекта. Как правило, они создаются на базе существующих спутниковых и наземных систем мобильной связи.

В основу работы таких систем положен следующий принцип. На транспортном средстве устанавливается мобильный блок модема с приемником системы GPS или ГЛОНАСС, который обеспечивает прием и обработку информации со спутниковой навигационной системы. Этот блок с помощью соединительного кабеля подключают к мобильной радиостанции транкинговой или иной системы подвижной связи. В результате такого

соединения обеспечивается передача обработанной информации по сети используемой наземной системы связи в главный диспетчерский центр. В главном диспетчерском центре радиостанции имеют соединение с персональными компьютерами. На компьютерах установлено прикладное программное обеспечение (геоинформационная система), позволяющее обрабатывать навигационную информацию и представлять ее в удобном для пользователей виде.

Спутниковая связь в системе связи МЧС предназначена для обеспечения телефонной и факсимильной связи, передачи данных оперативным группам, находящимся в зоне чрезвычайной ситуации со слаборазвитой сетью связи общего пользования или в условиях ее полного разрушения, а также навигационного сопровождения и контроля состояния транспортных средств МЧС в ходе решения гуманитарных задач и задач по предупреждению и ликвидации ЧС. Для решения этих и других задач по предотвращению и ликвидации чрезвычайных ситуаций подсистемами МЧС используются системы спутниковой связи.

Станции спутниковой системы Inmarsat BGAN, установленные на мобильных объектах, позволяют создать общее информационное пространство между этими объектами и Автоматизированной информационно-управляющей системой (АИУС) МЧС. Это позволяет обеспечить видеосвязь с оперативными группами, работающими в зоне чрезвычайной ситуации.

Широкое распространение спутниковых телефонов системы Globalstar в деятельности МЧС объясняется их возможностью работать не только в спутниковой, но и в сотовой сети (GSM, CDMA, AMPS). Такая универсальная возможность телефонной связи делает не обязательной прямую видимость между телефоном абонента и спутником связи.

ЛИТЕРАТУРА

1. http://extusur.net/content/2_radiosviaz/8.3.html.
2. https://studopedia.su/11_15275_sistemi-sputnikovoy-svyazi.html.

УДК 614.89::681.5

СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО ОПОВЕЩЕНИЯ О ТРАВМИРОВАНИИ СОТРУДНИКОВ ОРГАНОВ И ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ПО ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Шаюк И.И.

Сидарков В.А.

Основная идея заключается в том, что в случае, если на пожарного произошло сильное тепловое воздействие или он получил травму во время

тушения пожара или ликвидации других ЧС, об этом должно быть сообщено автоматически на центральный пульт. Эта система может спасти жизнь работника, если он один и травма привела к потере сознания.

Новая система сообщит не только сам факт травмирования, но и местонахождение пожарного, положение раны на теле, его пульс, температуру тела и т. д.

Система будет состоять из нескольких подсистем. Каждая из них независима от других компонентов и предоставляет довольно мало информации. Но совместив данные из нескольких источников, можно сделать довольно-таки интересные и важные выводы о том, что происходит или происходило с пожарным.

Итак, система состоит из следующих компонентов:

- Каска пожарного-спасателя
- Боевая одежда
- Наручный трекер
- Ботинки

Каска пожарного-спасателя

Система находится в каске. Ее задача сообщить, когда на пожарного воздействует сильный тепловой поток или был совершен механический удар, а также к каким последствиям это привело.

Боевая одежда

Система внедрена в стандартную боевую одежду и подобна той, что находится в каске.

Наручный трекер

Чтобы уменьшить вероятность ошибки будет использоваться еще один компонент: специальный браслет на запястье. Браслет может играть роль ремешка для часов. В браслете находится звуковой датчик. Датчик срабатывает, если пожарный в течении 1 минуты не делает движений. Датчик подает сильный звуковой сигнал и передает на центральный пульт месторасположение работника.

Ботинки

Система, интегрированная в ботинки должна отслеживать изменение походки. Если пожарный вдруг захромал, его походка резко изменилась, то это является явным признаком, что с ним что-то не так. В конце концов работник может получить ранение в ногу и все ранее упомянутые системы не заметят этого.

Я нахожу это систему важной, так как она может помочь нашим выжить пожарным. Вся система будет работать автоматически. Таким образом работник сможет сосредоточиться на ситуации и не отвлекаться на мысли, что надо бы вызвать подкрепление.

ЛИТЕРАТУРА

1. <http://integral-russia.ru/2017/07/28/nemetskaya-politsiya-razrabatyvaet-sistemu-avtomaticheskogo-opoveshheniya-o-napadenii-na-sotrudikov/amp/>.

БЕСПИЛОТНЫЙ АВИАЦИОННЫЙ КОМПЛЕКС FPV-КОПТЕР + РЕТРАНСЛЯТОР

Симонов А.Е.

Сидарков В.А.

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

Применение авиации для решения различных задач по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера обусловлено эффективностью и оперативностью применения воздушных судов.

Для обнаружения пожаров в лесах и на торфяниках применяется беспилотный авиационный комплекс. Также аппарат можно использовать для воздушной разведки крупных пожаров как в экосистемах, так и на промышленных предприятиях. Главное преимущество беспилотника в том, что он может передать обстановку, когда применение авиатехники запрещено из-за сильной задымленности. Но многие существующие системы беспилотных авиационных комплексов ограничены в дальности полетов которая в большей части зависит от дальности управления летательными аппаратами и потерей связи с ними из-за сложности рельефа местности и системой связи «земля-воздух», но эту проблему можно решить с помощью ретрансляторов.

Ретрансляторы необходимы для FPV-полетов по сильно пересеченной местности, при масштабных пожарах, когда велика вероятность потери прямой видимости между FPV-коптером и пилотом. Ретрансляторы, расположенные на земле, не дают большого преимущества в увеличении дальности работы комплексов, но есть решение этой задачи. На данный момент есть уже много проектов, в которых ретрансляторы (видеолинк, радиуправление) устанавливаются на второй коптер, зависающий где-то высоко.

Проект, о котором я хочу рассказать, использует подобную схему, но замечателен тем, что для управления как FPV-коптером, так и коптером-ретранслятором, используется один и тот же пульт радиуправления. Это стало возможным благодаря передатчику FrSky TARANIS, который может передавать до 16 каналов одновременно, а также весьма гибкому программному обеспечению OpenTx. В проекте были также задействованы новые приемники FrSky серии X.

FrSky TARANIS (технические характеристики)

- Процессор: STM32 ARM Cortex M3 60МГц
- 16 каналов (или больше в сочетании с внешним модулем)
- 64 микшера, 9 полетных режимов

- 16 программируемых кривых построенных по 3..17 точкам, 32 логических переключателя

- Напряжение питания: 6-13В (подходят 2S, 3S Li-Po)

- Максимальный ток питания: 260мА (с обеими RF-модулями и подсветкой)

- Рабочая температура: -10..60°C

- Монохромный жидкокристаллический экран 212х64 с подсветкой

Сначала был запущен и поднят вверх в ручном режиме коптер-ретранслятор с контроллером DJI Naza-M V2. Затем он был переведен в режим удержания высоты и позиции по GPS. После чего щелчком тумблера на передатчике было добавлено 20% к каналу газа с автоматическим отсчетом показаний датчика высоты, расположенного на борту. Этот момент на видео ускорен, но ничего не вырезано ни из HD-записи, ни из видеолинка, поэтому все, что видел пилот — то видим и мы. При этом управление в горизонтальной плоскости все еще в руках у пилота, поэтому во время автоматического набора высоты можно переключиться на бортовую камеру коптера-ретранслятора и визуально выбрать такое расположение его в пространстве, где будет обеспечена прямая видимость с большинством складок местности среди скал. Там, где и предполагается летать на FPV-коптере. После того как коптер-ретранслятор занимает желаемую высоту и позицию, отключается автоматический набор высоты и пульт переключается на управление FPV-коптером. При этом коптер-ретранслятор остается в режиме удержания высоты и GPS-позиции с газом в среднем положении, поэтому он так и остается висеть неподвижно заданной позиции. Затем пилот переключает видеолинк на сигнал, ретранслируемый с FPV-квадрика, запускает его и управляет FPV-квадриком в течении 7-8 минут в обычном режиме. Обычно незадолго до завершения FPV-полета нужно щелкнуть переключателем на пульте, чтобы на коптере-ретрансляторе активировать режим «возврат домой» с автопосадкой. При этом FPV-коптер остается в воздухе и можно наблюдать приземление ретранслятора сверху. Но если по какой-то причине необходимо вернуть ретранслятор быстрее, или нужно помочь ему с посадкой в сильный ветер, при котором он сам не справится, то можно быстро посадить FPV-коптер, выключить его, вернуть газ в среднее положение, переключить управление на коптер-ретранслятор, выключить FailSafe, включить режим Attitude — и ретранслятор полностью под управлением пилота. При этом можно пилотировать как визуально, так и по бортовой камере. Даже с использованием ретранслятора во время полета может наблюдаться пропадание видеосигнала. Если помеха возникает мгновенно, то это связано с пропаданием прямой видимостью между FPV-коптером и ретранслятором, то есть когда между ними возникает, например, скала. А если помеха нарастает плавно и так же плавно исчезает — значит FPV-коптер пролетает под коптером-ретранслятором, где из-за особенностей диаграмм направленности антенн сигнал становится слабее. В обоих случаях следует продолжать движение, чтобы радиосвязь была восстановлена как можно быстрее.

ЛИТЕРАТУРА

1. <http://www.gkanteceo.ru/radiosvyaz-i-besprovodnoj-do>.
2. <http://rcsearch.ru/live/blog/fpv/131.htm>.
3. [https://ru.wikipedia.org/wiki/First_Person_View_\(FPV\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/First_Person_View_(FPV)).

Секция 4

ПЕРВЫЙ ШАГ В НАУКУ

УДК 57.042

ПОРАЖАЮЩИЕ ФАКТОРЫ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Автухович В.М.

Василевич Д.В.

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

Чрезвычайные ситуации (ЧС) сопровождаются опасными процессами, которые могут оказывать отрицательное воздействие на жизнь и здоровье людей, животных и растений, объекты народного хозяйства и окружающую среду.

Составляющие этих опасных процессов называются поражающими факторами чрезвычайной ситуации.

Человек, у которого в результате воздействия поражающих факторов возникли нарушения здоровья, называется пораженным в ЧС.

Все людские потери, которое население понесло в ЧС, принято называть общими потерями. Они подразделяются на безвозвратные и санитарные потери. К безвозвратным потерям относят погибших в момент возникновения ЧС, умерших до поступления в медицинское учреждение и пропавших без вести. Санитарные потери – это пораженные, но оставшиеся в живых.

При оказании медицинской помощи пораженным в ЧС большое значение имеет знание спасателями структуры санитарных потерь.

Структура санитарных потерь – это распределение санитарных потерь по различным признакам: категориям (раненные, обожженные, больные и др.); степени тяжести поражения, заболевания (легкая, средняя, тяжелая, крайне тяжелая); характеру и локализации травмы; характеру заболевания и т. д.

В определении структуры санитарных потерь большое значение имеет выявление комбинированных травм и ранений.

Поражающие факторы ЧС можно поделить на механические, термические, химические, радиационные и психогенные.

Механические поражающие факторы – это статическое или динамическое воздействие опасного процесса на ткани и органы человека, вызывающее нарушение их целостности и функций.

Одним из основных механических поражающих факторов является воздушная ударная волна. Воздушная ударная волна обусловлена выделением огромного количества энергии. Ее воздействие на человека подразделяется на прямое и косвенное.

Прямое поражение человека воздушной ударной волной возникает, когда ударная волна, двигаясь с большой скоростью, воздействует на человека в виде удара.

Косвенное поражение вызывается падающими и разлетающимися обломками зданий, сооружений, деревьев и других предметов, которые под действием воздушной ударной волны движутся с большой скоростью и могут поражать людей как метательные, режущие и колющие орудия. Кроме того, косвенное поражение возникает вследствие длительного пребывания людей под обломками зданий, сооружений в условиях неподвижности и статического воздействия на конечности или грудную клетку.

Термические поражающие факторы характеризуются воздействием высокой температуры на человека.

В результате у человека возникает термический ожог кожных покровов, глаз, слизистых оболочек дыхательных путей. Степень повреждения зависит от температуры поражающего фактора, длительности его воздействия, физического состояния, места поражения и площади ожога.

Внешне ожог проявляется в виде покраснения и пузырей на коже, обугливания кожи, мышц, сухожилий, костей.

Химические поражающие факторы можно представить в виде токсичности или ядовитости опасных химических веществ (ОХВ), воздействие которых на людей может вызвать их заболевание или гибель.

По способу воздействия на человека ОХВ подразделяются на ингаляционного действия, перорального действия, кожно-резорбтивного действия.

В зависимости от характера действия на организм различают ОХВ нервнопаралитического, раздражающего, удушающего действия, кожно-нарывного действия, вещества общетоксического действия, наркотического действия.

Наиболее вероятны при авариях на химических предприятиях отравления хлором и аммиаком.

При отравлении хлором наблюдается: резкая боль в груди, резь в глазах, слезотечение, одышка, сухой кашель, рвота, нарушение координации движений и появление пузырей на коже.

Признаки отравления аммиаком: учащение сердцебиения и пульса, возбуждение, возможны судороги, удушье, резь в глазах, слезотечение, насморк, кашель, покраснение и зуд кожи.

Радиационный поражающий фактор - это радиоактивное излучение (ионизирующее излучение), которым сопровождается самопроизвольное превращение ядер атомов радиоактивных элементов.

Под влиянием ионизирующих излучений в организме человека возникают биологические процессы, приводящие к нарушению жизненных функций

различных органов. Чаще всего это органы кровообращения, нервной системы, желудочно-кишечного тракта.

Биологический поражающий фактор характеризуется воздействием на организм человека болезнетворных организмов – микробов, приводящим к инфекционным болезням.

Одной из особенностей биологического поражающего фактора является то, что многие инфекционные заболевания способны передаваться от больного организма к здоровому, что способствует широкому распространению инфекции.

Размеры возможных санитарных потерь зависят в первую очередь от сроков обнаружения возбудителей в зоне ЧС, своевременности оповещения населения об угрозе инфекции, степени обеспеченности населения средствами защиты, а также применения профилактических средств.

Психогенный поражающий фактор выражается в отображаемой психикой человека объективной картине ЧС и информации о ней, влияющих на его психическое состояние.

В зависимости от психического состояния в конкретной чрезвычайной ситуации один человек может проявить волю, действовать смело и решительно, а другой, наоборот, превращается в растерянного индивида, действующего агрессивно и разрушительно, вопреки интересам коллектива и поддается панике.

Возникновению безотчетного ужаса способствует взаимная передача тревоги и отсутствие конкретных сведений о грозящей опасности.

Знание поражающих факторов ЧС является важным аспектом при организации мероприятий при предупреждении и ликвидации ЧС.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белов СВ. Безопасность жизнедеятельности: учеб. М.: Высшая школа, 1999.
2. Дорожко СВ., Пустовит В.Т. и др. Защита населения и хозяйственных объектов в чрезвычайных ситуациях. Радиационная безопасность: учебно-методическое пособие. Ч. 1. Прогнозирование, оценка и предупреждение техногенных чрезвычайных ситуаций. Минск: БИТУ, 2006.
3. Дорожко СВ., Ролевич И.В., Пустовит В.Т. Защита населения и хозяйственных объектов в чрезвычайных ситуациях. Радиационная безопасность: учебно-методическое пособие. Ч. 4. Комплекс мероприятий по защите населения и объектов в чрезвычайных ситуациях. Минск: БИТУ, 2006.
4. Кривошей ДЛ. и др. Экология и безопасность жизнедеятельности: учеб. пособие. М.: ЮНИТИ, 2000.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ GOOGLE ПРИ ИЗУЧЕНИИ СПЕЦИАЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН

Боднарук В.Б., Бобрышева С.Н., к.т.н., доцент

Гомельский филиал Университета гражданской защиты МЧС Беларуси

Использование современных образовательных технологий в настоящее время в значительной степени ограничивается неразвитостью инфраструктуры, ограниченностью материальных ресурсов, недостаточными навыками профессорско-преподавательского состава в области информационных технологий, отсутствием развитого массива учебных и методических материалов, средств контроля знаний.

Основным фактором на взгляд авторов является ограниченность материальных ресурсов, а все остальные причины, с течением времени могут быть преодолены.

В гомельском филиале Университета гражданской защиты наряду с системой менеджмента образования Moodle используются образовательные технологии Google.

Наиболее информативным способом доведения учебной информации является учебный фильм. Для преподавания дисциплины «Пожарная аварийно-спасательная техника» в филиале университета разработано порядка 50 учебных фильмов разной продолжительности, большинство из которых изготовлено под формат традиционной лекции продолжительностью 2 учебных часа. Размещение фильмов на портале <https://www.youtube.com> бесплатно. Доступ к учебным фильмам может быть открыт всем или ограничен по желанию автора. Кроме фильмов собственной разработки активно используются учебные фильмы, выложенные для свободного доступа, например, по конструкции автомобильного двигателя. С методической точки зрения наиболее качественно разработаны учебные фильмы советского производства, хотя в те годы это требовало значительных затрат материальных и финансовых средств. Наиболее простой вариант современного учебного фильма – видеозапись лектора при проведении вербальной лекции, так называемая «говорящая голова» вряд ли подходит для изучения специальных дисциплин, где лектор и обучаемый должны оперировать графической информацией. Более сложный вариант учебного фильма предусматривает запись лекции с использованием презентации, с записью голоса лектора и происходящего на экране. Этот вариант необходимо признать наиболее целесообразным и эффективным, учитывая тот факт, что в качестве исходного материала для редактирования может использоваться запись реальной лекции в лекционном зале. Запись голоса ведется на диктофон сотового телефона, причем лучше не использовать встроенный диктофон, а ставить стороннюю программу. В этом случае качество звука

будет лучше. На компьютере записывается звук и изображение экрана. Звук записывается для удобства синхронизации записи с компьютера и записи с телефона. Запись изображения ведется с использованием Camtasia Studio, другой программы аналогичного назначения, или с помощью онлайн-сервисов. После записи необходимо синхронизировать звук и видео, это удобно делать по приветствию личного состава в начале занятия. Опыт использования подобных фильмов показывает, что наиболее целесообразно разбивать видео по учебным вопросам. Наиболее сложный учебный фильм получается с использованием натуральных съемок, что в свою очередь требует наличия некоторых навыков режиссуры и операторского искусства. В качестве материальной части натуральных съемок можно использовать бытовую видеокамеру, экшен-камеру или камеру сотового телефона. Учитывая доступность, чаще всего используется камера сотового телефона, что дает вполне приемлемый результат. Единственным неудобством является нестабильность картинки при удержании телефона в руках. Поэтому рекомендуется использование хотя бы простейшего штатива в виде палки с зажимом для телефона.

Презентации, текстовый учебный материал, электронные версии бумажных книг могут храниться на облачном диске (сервис Google - диск) бесплатно в случае, если объем материалов не превышает 15Гб. Другие облачные сервисы могут предложить и гораздо больший объем (100 Гб на Mail.ru в режиме бета тестирования). Если документы сохраняются в формате Google-документов, то их объем не учитывается и может быть произвольным (при этом правда падает качество фотографий в презентациях). Доступ к текстовым учебным материалам может быть открыт всем или может быть ограничен группой указанных пользователей.

По мнению авторов, учебная информация (за исключением информации для служебного пользования) должна быть в открытом доступе (если уж пока заработать на этом автору сложно). А вот подтверждение квалификации должно ужесточиться. Способом, который позволит устранить необъективность, является тестирование. Коллеги-преподаватели на этой строке должны начать криво улыбаться. Не критиковал тестирование, как форму контроля, только ленивый. Да, тест не рассчитан на творческий подход. Тест предусматривает одинаковую реакцию на одинаковые исходные условия. Тест «натаскивает». Это если в тесте 30 вопросов. А если в тесте 2-3 тысячи вопросов? Впрочем, здесь уже можно говорить об экспертной системе в начальном варианте ее развития (в дальнейшем возможно включение элементов искусственного интеллекта, пусть даже такого простого как Сири или Алиса). Пусть такая система натаскает нам специалиста на одинаковую реакцию в 2-3 тысячах ситуаций. А в дальнейшем сработает правило перехода количественных характеристик в качественные. Система менеджмента образования Moodle имеет модуль разработки тестов. Он конечно же хорош, но исполняемый модуль тестирования в виде html или exe файла в нем создать невозможно, что исключает возможность использования учебных материалов по кейс-технологии. Версии системы менеджмента отличаются весьма

значительно, часто они разработаны под конкретный ВУЗ (специалисты поправьте нас, если мы ошибаемся), что затрудняет портирование (перемещение) материалов между разными заведениями. Да и создать экспертную систему, способную работать при аттестации сотрудников в том числе, сложно одному учебному заведению. При привлечении к формированию теста структур заказчика (министерства) мы наконец-то придет к тому, что жизнь (служебная деятельность) и экзаменаторы ВУЗа будут требовать одно и то же. Для организации тестирования в Google есть такая технология как Google-формы. С помощью этой технологии очень удобно осуществлять сбор и анализ данных. А тест, по сути, и представляет собой сбор ответов и их анализ. В настоящее время разработан пилотный вариант теста для контроля знаний водителей пожарных аварийно-спасательных автомобилей, он доступен по адресу https://drive.google.com/open?id=1YnZR-kuVr_19WYBAqmIGz0WRY6P6vI36VsMlgDUXOJs.

Можно проанализировать и другие особенности системы Moodle и образовательных технологий Google. В системе непосредственно для отображения учебных материалов отводится только часть экрана, что затрудняет использование на устройствах с небольшим экраном, а использование становится вообще проблематичным. Система Moodle обычно имеет ограничения по максимальному размеру файла, что затрудняет использование видеофильмов, можно конечно вставить ссылку, но тогда необходим постоянный доступ в Интернет. Система должна иметь серверные мощности на площадке разработчика, что влечет за собой некоторые материальные затраты. А при выключении сервера система не работоспособна.

Использование образовательных технологий Google позволит несколько сократить расходы и приблизить технологии к разработчику учебных материалов, что в свою очередь будет формировать навыки и знания в области информационных технологий, позволит формировать общую базу знаний на несколько учебных заведений, а в перспективе на все заинтересованные заведения и ведомства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шмотьев А.Ю. Возможности использования Google-сервисов в образовании // Наука и перспективы. 2017. №3. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/vozmozhnosti-ispolzovaniya-google-servisov-v-obrazovanii> (дата обращения: 12.02.2018).
2. Ступина Мария Валерьевна Построение информационно-образовательной среды: технологический аспект (на примере использования облачных сервисов) // Педагогическое образование в России. 2016. №2. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/postroenie-informatsionno-obrazovatelnoy-sredy-tehnologicheskiiy-aspekt-na-primere-ispolzovaniya-oblachnyh-servisov> (дата обращения: 12.02.2018).

ОСНОВЫ ПРАКТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ ОКАЗАНИЮ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ ДЛЯ ВОДИТЕЛЬСКОГО СОСТАВА

Остатюк В.Ф.

Гомельский филиал УГЗ МЧС Беларуси

Первая помощь – это комплекс экстренных мероприятий по спасению жизни или здоровья пострадавшего в результате болезни, травмы или несчастного случая до оказания врачебной помощи и в период доставки пострадавшего в медицинское учреждение.

Первая помощь включает в себя три группы мероприятий:

1. Немедленное прекращение воздействия внешних повреждающих факторов и удаление пострадавшего из неблагоприятных условий, в которые он попал.
2. Оказание первой медицинской помощи пострадавшему в зависимости от характера повреждения.
3. Организация скорейшей доставки пострадавшего в лечебное учреждение.

Практическое обучение основ первой помощи для водительского состава в Гомельском филиале УГЗ МЧС Беларуси проводится на базе учебной аварийно-спасательной части филиала, в классе первой помощи. Водители заступают на дежурство, во время которого обучаются навыкам и умениям спасения людей, выезжают на аварийно-спасательных автомобилях, при различных авариях природного и техногенного характера. В каждом аварийно-спасательном автомобиле имеется аптечка первой медицинской помощи, с утвержденным перечнем медикаментов и средств. Водители должны знать и уметь пользоваться содержимым аптечек, оказывать первую медицинскую помощь при ранениях, кровотечениях, переломах, травматическом шоке, синдроме длительного сдавливания, ожогах и обморожениях, асфиксии, утоплении и т. д. Знать основы психологической помощи пострадавшим, медицинской сортировки, транспортировки пострадавших; правила безопасности при оказании первой медицинской помощи, технику выполнения внутримышечных инъекций.

Для обучения навыкам оказания первой помощи в отдельном специализированном классе по медицинской подготовке, каждый водитель тренируется на тренажерах, закрепляет практические навыки по сердечно-легочной реанимации, как правильно наложить шину, при переломе или сделать перевязку, при ранении.

Обучения навыкам первой помощи нужно проводить непрерывно, в разрезе служебной подготовки, с каждым последующим годом обучения увеличивать объем полученных практических знаний и умений.

Занятия проводить в обстановке близкой к реальной, с использованием модульно-фантомных комплексов, в виде деловых игр с решением

ситуационных задач, компьютерных программ. Тесно сотрудничать с Министерством здравоохранения, заключить договора со скорой помощью, родильными домами, больницами, где полученные теоретические знания закреплять практикой.

В филиале Университета проводится работа по созданию методического пособия по первой помощи для водительского состава, проводится обзор и анализ литературы по данной тематике. Водители изучают основы первой помощи, закрепляют полученные во время учебы практические навыки на учебных тренажерах, и при необходимости в реальной жизни достойно и последовательно смогут оказывать первую помощь.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чиж Л.В., Воробей А.В., Ласута Г.Ф., Экстренная медицинская помощь. Практикум - Мн.: КИИ МЧС РБ, 2011. – 142 с.
2. Э. В. Туманов. Экстренная медицина. Учебное пособие – Мн., 2010. - 292с.
3. Миронов Л.Л., Суковатых А.Л., Грачев С.Ю., Постникова В.В., Куриленко Е.Х., Растишевский В.С. – Мн.: БелМАПО, 2006. – 194 с.

УДК 546.32

ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ЙОДНОЙ ПРОФИЛАКТИКИ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Панасевич В.А., Талай И.И.

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

Атомная энергетика продолжает развиваться. Во всем мире строятся все новые и новые атомные станции. На территории Островецкого района Гродненской области ведется строительство Белорусской атомной станции. По оценкам ученых и специалистов атомная энергетика самая экологически чистая и безопасная, вместе с тем, полностью исключить вероятность аварии с выбросом радиоактивных веществ никто не может.

Одним из основных неблагоприятных последствий радиационной аварии для населения – поражение щитовидной железы и увеличение риска развития рака щитовидной железы вследствие ее внешнего облучения от радионуклидов, а также за счет внутреннего облучения при ингаляционном и алиментарном поступлении радиоактивных изотопов йода при употреблении загрязненных продуктов питания и воды. После облучения латентный период развития рака щитовидной железы может составлять от 5 до 50 лет. Повышенный риск развития рака щитовидной железы у облученного человека может сохраняться на протяжении всей его жизни [Проблемы готовности к йодной профилактике].

В Республике Беларусь после возникновения аварии на Чернобыльской атомной станции ежегодно регистрируется значительный рост заболеваемости раком щитовидной железы. Если в доаварийные годы в Беларуси регистрировались единичные случаи рака щитовидной железы у детей, то в период с 1986 года по 1997 год заболело 574 ребенка в возрасте до 14 лет, что было обусловлено дозовыми нагрузками за счет радионуклидов йода в начальный аварийный период, зобной эндемией, неправильно проведенной йодной профилактикой [4].

Тактика проведения йодной профилактики была разработана задолго до Чернобыльской аварии. Превентивное или оперативное проведение запретительных и профилактических мер позволяет до 10 раз уменьшить дозу внутреннего облучения. Проведение йодной профилактики в СССР было начато 6 мая 1986 года, спустя 10 дней после аварии, фактически уже после прекращения интенсивных выбросов радиоактивных веществ из реактора, что свидетельствует о неполноте и несвоевременности проведения йодного блокирования [1]. Максимальный эффект защиты наблюдается при поступлении препаратов стабильного йода в организм за 6-8 часов до поступления или их одновременном поступлении с радиоактивным йодом [3]. Защитный эффект снижается, если его применять после поступления радиоактивного йода в организм.

Таблица 1. Защитный эффект в результате йодной профилактики

Время приема препаратов стабильного йода	Эффективность защиты, раз
За 6 часов до ингаляции	100
Во время ингаляции	90
Через 2 часа после разового поступления	10
Через 6 часов после разового поступления	2

Для защиты организма от накопления радиоактивных изотопов йода применяются препараты стабильного йода, которые вызывают блокаду щитовидной железы, снижают накопление радиоизотопов йода в щитовидной железе и ее облучение. В Республике Беларусь рекомендован и применяется йодистый калий. Своевременный прием йодистого калия обеспечивает снижение дозы облучения щитовидной железы на 97-99 % и в десятки раз – всего организма. Альтернативными средствами защиты щитовидной железы могут выступать раствор Люголя и 5%-ная настойка йода.

Для осуществления своевременной защиты населения от радиоактивных изотопов йода в лечебно-профилактических учреждениях создается запас калий йодида. Выдача населению средств, содержащих стабильный йод, осуществляется в пунктах выдачи лекарственных средств, в заблаговременно определенных местах, на основании заранее подготовленных планов.

Для продолжения проведения йодной профилактики на 2 и последующие сутки необходимое количество лекарственных средств, содержащих стабильный йод, может заимствоваться из мобилизационного материального резерва с последующим их возвратом [5].

Выдача населению лекарственных средств, содержащих стабильный йод, в пунктах выдачи в первые сутки производится круглосуточно. В

последующие дни население принимает лекарственные средства, содержащие стабильный йод, самостоятельно полученные в пунктах выдачи. Лицам, не имеющим возможности получить лекарственные средства, содержащие стабильный йод, в пунктах выдачи, доставка их осуществляется раздаточными бригадами [5].

Таким образом, проведение йодной профилактики направлено на защиту щитовидной железы от негативного воздействия радиоактивных изотопов йода – предотвращение детерминированных эффектов и снижение стохастических эффектов. Наиболее уязвимой группой по последствиям облучения щитовидной железы являются плод, новорожденные и дети до трех лет. Основным средством профилактики является стабильный йод в виде таблеток йодида калия. В особых случаях, при отсутствии таблеток йодида калия, допускается использование других йодсодержащих препаратов – 5% спиртовой настойки и раствора Люголя. При угрозе ингаляционного поступления радиоактивных изотопов йода эффективен однократный прием йодида калия (защита в течение 1 суток). При угрозе повторного ингаляционного поступления радиоактивного йода допустим повторный прием защитного препарата детям и подросткам. Для остальных групп населения рекомендуются другие меры защиты. Для защиты щитовидной железы при угрозе перорального поступления радиоактивного йода целесообразны такие меры защиты, как укрытие, эвакуация, контроль пищевых продуктов. С учетом ввода в эксплуатацию Белорусской атомной станции, совершенствование методики проведения йодной профилактики в Республике Беларусь является актуальным и приоритетным направлением в области защиты населения от чрезвычайных ситуаций, связанных с радиационными авариями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аветисов, Г.М. Проблемы проведения йодной профилактики населению при радиационной аварии с выбросом радиоактивных изотопов йода / Г.М. Аветисов, Гончаров С.Ф. // Медицина катастроф. – 2012. – № 2. – С. 35 – 38.
2. Гончаров, С.Ф. Проблемы проведения йодной профилактики при аварии на ядерном блоке АЭС / С.Ф.Гончаров, Г.М. Аветисов, А.М. Сердюк // Environment&Health. – 2013. – № 1. – С. 12 – 19.
3. Ильин, Л.А. Радиоактивный йод в проблеме радиационной безопасности / Л.А.Ильин. – М.: Атомиздат, 1972 – 270с.
4. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 12 декабря 2000 г. №1892 «О Национальном плане действий по гигиене окружающей среды Беларуси на 2001 - 2005 годы».
5. Постановление Министерства по чрезвычайным ситуациям, Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 14 января 2009 г. № 3/6 «Об утверждении Инструкции по организации проведения йодной профилактики в случае угрозы или возникновения радиационной аварии на ядерных объектах».

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СФЕРЕ ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ СОТРУДНИКОВ СЛУЖБЫ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ

Середа Ю.П.

Институт государственного управления в сфере гражданской защиты

С начала 2018 года в результате пожаров в Украине погибли более 600 человек, пострадали - почти 350. Как доложили в Государственной службе Украины по чрезвычайным ситуациям, в этом году зафиксировано 9562 пожара в Украине, из которых в жилом секторе - 6226, на производственной сфере - 485, на транспорте - 663, другие - 2188.

Несмотря на сложную обстановку с чрезвычайными ситуациями и пожарами, Государственной службой Украины по чрезвычайным ситуациям обеспечивается оперативное реагирование на все угрозы и вызовы. Большое количество природных и техногенных угроз, военная агрессия России требуют пересмотра повышения уровня обучения населения действиям в чрезвычайных ситуациях. Часто чрезвычайные ситуации возникают по вине человека, обычно из-за незнания ею правил безопасности. Для предупреждения чрезвычайных ситуаций нужно проводить обучение населения. Вопросами обучения населения действиям в чрезвычайных ситуациях природного, техногенного характера занимаются учебно-методические центры гражданской защиты и безопасности жизнедеятельности.

Поиск оптимальных путей и способов обучения слушателей является актуальной проблемой современности. И только внедрением новейших технологий для формирования профессиональной компетентности педагога можно решить данную проблему. Только высокий профессиональный и жизненный опыт педагога и современная материальная база гарантирует проведение занятий по гражданской защите и безопасности жизнедеятельности на высоком уровне.

Материальную базу со схемами, рисунками, стендами, фотографиями, таблицами, графиками, нормативными документами, профильной литературой, надо пополнить современной техникой: компьютерами, мультимедиа, интерактивными досками, электронными планшетами. Возникает возможность совмещать теоретический и демонстрационный материал.

Настоящее образование требует переход от предоставления слушателям количественной информации к представлению качественной информации. Внедрение в образование инновационных технологий является одним из важных вопросов в этом направлении. Это создание учебно-информационных

сред с использованием в системе образования: компьютеров, мультимедиа, интерактивных досок, электронных учебников, электронных планшетов; использование компьютерной сети и сети Интернет для обмена информацией; использование спутниковой связи, использование программ для дистанционного обучения и предоставления консультаций населению по вопросам гражданской защиты, безопасности жизнедеятельности и угроз террористических актов.

Применение видеоинформации имеет большие педагогические возможности в повышении эффективности процесса обучения для обеспечения наглядности; расширение и углубление знаний слушателей; интенсификации и рационализации учебной работы педагога и слушателей. В зависимости от нацеленности видео материалы для обучения могут быть ориентированы на формирование знаний, сообщение сведений, формирование умений, закрепление знаний, контроль уровня обученности, обобщение, совершенствование знаний, умений и навыков. С помощью видеоинформации передается большой объем учебной информации, явлений, процессов, оптимизируется процесс обучения.

Современным педагогам нужно переходить со старой классической схемы образования предоставление знаний в новой, а именно развития в слушателе личности, способной работать с различными видами связи, которая правильно формулирует вопрос, находит нужную информацию для анализа практических проблем, правильно оценивает ситуацию и находит правильное решение, умеет работать в коллективе и самостоятельно принимает правильное решение. При работе педагога и слушателей в аудитории должна быть спокойная обстановка, обстановка психологического комфорта, отношения между слушателями и слушателями и преподавателем доброжелательны. При этом задачи, которые нужно решить слушателям, высокой сложности. В традиционной педагогике основным принципом деятельности был репродуктивный, воспроизводящий. В инновационной педагогике основной принцип деятельности продуктивный, творческий. Если раньше в традиционной педагогике материал заучивалось, деятельность была на созидание алгоритма, то в инновационной педагогике деятельность поисковая, слушатели учатся мыслить. В них проявляется активность, мотив к самосовершенствованию и интерес к учебной дисциплине.

Современный педагог должен учитывать, как опыт прошлый, так и современный отечественный и зарубежный. У него должно развиваться новое педагогическое мышление.

Повышение квалификации педагогических работников учебно-методических центров сферы гражданской защиты с использованием инновационных образовательных технологий и интерактивного обучения с использованием разных методов обучения и в разных комбинациях в свою очередь обеспечивает качественную подготовку специалистов и руководящего состава, деятельность которых связана с организацией и осуществлением мероприятий гражданской защиты.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ягупов В.В. Педагогіка: Навч. посібник. – К.: Либідь, 2002. – 560 с.

УДК: 614.846

МОБИЛЬНЫЕ СРЕДСТВА ПОЖАРОТУШЕНИЯ

Снопко Е.А.

Ребко Д.В.

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

В системе противопожарной безопасности средства пожаротушения отводится крайне важное и центральное место. Мобильные средства пожаротушения - транспортные или передвижные устройства, которые используются пожарные для борьбы с возгораниями различной степени сложности.

Ученые из лаборатории Nimbus Lab Университета штата Небраска в Линкольне разработали дрон для работы пожарной службы. (Рис. 1) Он позволяет контролировать распространение огня и процесс пожаротушения, а также сбрасывает горящие шары при организации контролируемых поджогов.



Рисунок 1 - Дрон пожарной службы

Дрон для пожарной команды построили на основе гексакоптера Firefly, разработанного компанией AscTec. Его дополнили бункером, в котором может храниться до 13 шаров, и механизмом сброса. Когда дрон получает команду на поджог, в шар вкалывается небольшое количество этиленгликоля. Это запускает экзотермическую реакцию, в результате которой шар, сбрасываемый в нужную область, через некоторое время загорается. (Рис. 2) Исследователи отмечают, что первый прототип дрона-пожарного они создали

в конце 2015 года. Однако с тех пор конструкция устройства стала надежнее, также добавились новые функции.



Рисунок 2 – Сброс и поджог шаров с этиленгликолем.

Дрона-пожарного опробовали в деле. Испытания проходили на территории национального парка Хомстед с участием команды пожарных. Для имитации природного пожара траву по периметру подожгли ручными горелками. Затем на место возгорания отправили дрон, и он смог быстро выжечь траву на территории 10,5 га. Скорость движения беспилотника составляла 5 м/с. Каждые шесть метров он сбрасывал один горящий шар, в результате очаги возгорания образовали прямую линию.

Природные пожары представляют огромную опасность, в том числе и для самих пожарных. Беспилотник может перемещаться быстрее людей и сбрасывать огненные шары в условиях высокой задымленности. Камера позволяет отслеживать огонь в режиме онлайн, а значит, лучше контролировать распространение огня и корректировать действия команды пожарных для его устранения.

ЛИТЕРАТУРА

1. База знаний @BESPILOTNIK_NEW [Электронный ресурс] / Пожарная техника. Санкт-Петербург, 2016-2018. – Режим доступа: <http://bespilotnik.today/fire-drone.html> Дата доступа: 12.04.2018.

Научное издание

**ПОЖАРНАЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И
ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ
СИТУАЦИЙ**

Сборник материалов
IV Международной заочной научно-практической
конференции

(28 апреля 2018 года)

Ответственный за выпуск *Д.В. Василевич*
Компьютерный набор и верстка *Д.В. Василевич*

Подписано в печать 07.05.2018.
Формат 60х84 1/16. Бумага офсетная.
Гарнитура Таймс. Цифровая печать.
Усл. печ. л. 6,45. Уч.-изд. л. 9,24.
Тираж 6. Заказ 025-2018.

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.