

Министерство по чрезвычайным ситуациям
Республики Беларусь

Государственное учреждение образования
«Командно-инженерный институт»

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ



**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
V Международной
научно-практической конференции
курсантов, студентов и слушателей**

**В двух частях
Часть 1**



**ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«КОМАНДНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ»**

**МИНИСТЕРСТВО ПО ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**



**УЧЕБНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ «ТУШЕНИЕ
ПОЖАРОВ НА СКЛАДАХ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ»**

**ПЕРСПЕКТИВНАЯ ОТРАСЛЬ ВНЕДРЕНИЯ
ИННОВАЦИОННОЙ РАЗРАБОТКИ :**

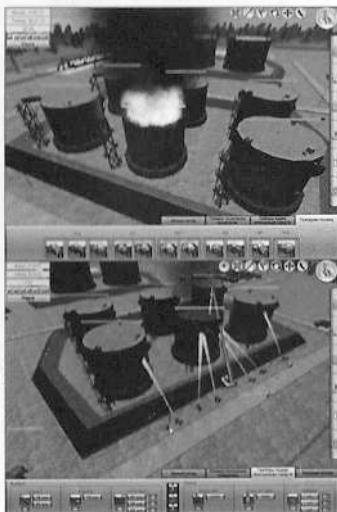
учебный процесс подготовки специалистов
по управлению ликвидацией чрезвычайных
ситуаций в учреждениях образования
Министерства по чрезвычайным ситуациям,
работников нештатных и общественных
аварийно-спасательных служб.

ОСОБЕННОСТИ:

в основе заложена трехмерная модель, в которой
реализованы две группы вертикальных стальных
резервуаров, железнодорожная сливная эстакада,
насосная станция по перекачке нефтепродуктов,
склад пиломатериалов.

НАЗНАЧЕНИЕ:

- программный комплекс позволяет моделировать обстановку при пожаре по типовым сценариям для каждого объекта тушения с учетом физико-химических закономерностей развития реальных пожаров;
- назначение ПО – отработка правильных алгоритмов действий по управлению подчиненными силами и средствами руководителем тушения пожара.



КОНКУРЕНТНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА:

- разработано впервые; повышение качества и эффективности учебного процесса подготовки работников подразделений МЧС Республики Беларусь за счет внедрения инновационных образовательных технологий, реализованных в обучающей тренинговой программе.



Государственное учреждение образования
«Командно-инженерный институт» МЧС Республики Беларусь
Разработчик: Иваницкий Александр Григорьевич
Тел.: +37517/3417511
E-mail: A.Ivanitski@gmail.com



**Министерство по чрезвычайным ситуациям
Республики Беларусь**

**Государственное учреждение образования
«Командно-инженерный институт»**

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

*Сборник материалов
V международной научно-практической
конференции курсантов, студентов и слушателей*

25–27 мая 2011 года

В двух частях

Часть 1

**Минск
2011**

УДК 614.8 (063)

ББК 38.96

О-13

Организационный комитет конференции:

председатель - начальник Командно-инженерного института, канд. техн. наук,
доц. И.И. Полевода;

зам. председателя - первый заместитель начальника Командно-инженерного института,
канд. психол. наук А.П. Герасимчик;

члены организационного комитета:

д-р техн. наук, проф. В.Б. Альгин;

д-р техн. наук, ст. научный сотрудник В.И. Байков;

д-р хим. наук, доц. В.В. Богданова;

канд. истор. наук, доц. А.Б. Богданович;

канд. юр. наук, доц. И.В. Голякова;

проф. кафедры естественных наук, д-р физ.-мат. наук, доц. И.А. Гончаренко;

канд. техн. наук, доц. А.П. Еремин;

канд. техн. наук, доц. А.Г. Иваницкий;

канд. физ.-мат. наук, доц. А.В. Ильюшонок;

проф. Академии управления при Президенте Республики Беларусь,

д-р психол. наук, проф. М.А. Кремень;

проф. кафедры естественных наук, д-р физ.-мат. наук, проф. Н.С. Лешенюк;

ответственный секретарь — канд. физ.-мат. наук, доц. А.Н. Камлюк

Обеспечение безопасности жизнедеятельности : проблемы и перспективы: сборник материалов V Междунар. науч.-практ. конференции курсантов, студентов и слушателей. — В 2-х ч. Ч. 1. — Минск : КИИ, 2011. — 235 с.

ISBN 978-985-6839-90-3.

Тезисы не рецензировались, ответственность за содержание несут авторы.

Фамилии авторов даны курсивом, после авторов указаны научные руководители.

УДК 614.8 (063)

ББК 38.96

ISBN 978-985-6839-90-3 (ч. 1)

ISBN 978-985-6839-82-8

© Государственное учреждение образования

«Командно-инженерный институт»

МЧС Республики Беларусь, 2011

СОДЕРЖАНИЕ

Секция 1

ПОЖАРНАЯ И ТЕХНОГЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

<i>Алешков А.М., Лебедева М.И., Федоров А.В.</i> Повышение уровня пожаровзрывобезопасности потенциально опасных производств путем анализа и управления рисками.....	10
<i>Бирзниекус Артурс, Ворза Ивета</i> Воздействие температур на теплоизоляционные свойства трехслойных панелей (сэндвич – панели).....	12
<i>Галузина Е.М., Астахов П.В.</i> Оценка температурных полей вокруг горящего объекта.....	14
<i>Гойнаш И.А., Дереченник С.С.</i> Прогнозирование характеристик газовых сенсоров	17
<i>Гриценко Н.А., Зиновский Р.А.</i> Повышение пожарной безопасности асинхронного двигателя.....	20
<i>Дубенец А.С., Чубань В.С.</i> Отображение аспектов пожарной безопасности в регламенте REACH	22
<i>Емельяненко С.О., Кузык А.Д.</i> Риск как характеристика пожарной безопасности жилого сектора	24
<i>Зайнудинова Н.В.</i> Диагностика строительных конструкций в гражданском строительстве.....	26
<i>Калов К.В., Перетятко Б.М.</i> Испытание деревянных элементов и конструкций огнем	28
<i>Короткевич С.Г., Пасовец В.Н.</i> Применение системы контроля состояния строительных конструкций для предупреждения чрезвычайных ситуаций в зданиях с массовым пребыванием людей	30
<i>Лукашов М.М., Чудиловская С.А.</i> О некоторых особенностях применения изоляции для цилиндрических труб	32
<i>Луцандин А.Е., Северина Н.И., Кудряшов В.А.</i> Оценка риска пожара в жилых зданиях с учетом степени огнестойкости здания...	34
<i>Марецкий С.С., Ковалевич К.В., Смиловенко О.О.</i> Проект устройств для обеспечения безопасности железнодорожного транспорта при перевозке нефтепродуктов.....	37
<i>Минеев А.Н., Чухно В.И.</i> Обнаружение пожара на промышленных предприятиях с помощью беспроводных систем.....	39
<i>Минигалиева Н. Г., Перетрухин В.В.</i> Предупреждение чрезвычайных ситуаций на деревообрабатывающих предприятиях.	41
<i>Омелянчук И. В., Бурминский Д.А.</i> Использование метода моделирования для повышения эффективности безопасности	

эксплуатации башенных кранов	43
<i>Пундурс Альбертс, Ворза Ивета</i> Воздействие внешних факторов пожара на конструкции крыш общественных зданий.....	46
<i>Рябцев В.Н., Гончаренко И.А.</i> Датчики контроля безопасности строительных конструкций на основе оптических волноводных структур	48
<i>Сакольчик Е.Д., Макасария Д.Ю.</i> Защита химически опасных объектов от чрезвычайных ситуаций	51
<i>Самущенко Л. М., Чупрына А. В., Копачов В. В., Ковтун П.В.</i> Безопасная эксплуатация подъездных железнодорожных путей	53
<i>Столярчук С.С., Шевченко А. Н., Елисеева Н.В.</i> К вопросу обеспечение пожарной безопасности гражданских зданий на этапе проектирования.....	55
<i>Тукач А.Л., Михалевич В.А.</i> Оценка опасности и анализ необходимости пожарной профилактики на предприятиях.....	58
<i>Тукач А.Л., Ведёрко С.Н.</i> Проблема необходимости использования современных технологий при расчёте времени эвакуации людей из здания	60
<i>Ходикова Д.А., Булавка Ю.А.</i> Различие понятий профессионального и производственного рисков	62
<i>Хохлова Е.С., Кудряшов В.А.</i> Обоснование применяемых пожарно- технических характеристик строительных материалов в конструктивных решениях зданий.....	65
<i>Шурыгин М.А., Бутузов С. Ю.</i> Автоматизация контроля пожароопасного состояния торфяников.....	67

Секция 2

ПОЖАРНАЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА. ТЕХНОЛОГИИ ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

<i>Алексеев А.М</i> Применение методов промышленного альпинизма для предупреждения чрезвычайных ситуаций техногенного характера	70
<i>Антонович А.Ю., Внук А.А., Жернаков М.В., Смиловенко О.О.</i> Мероприятия по сокращения времени выезда ПАСА	72
<i>Афанасьев П.А., Грицко Е.И., Смиловенко О.О.</i> Автоматическое канатно-спускное пожарное устройство «самоспас» для экстренной эвакуации людей из зданий и других высотных сооружений в аварийной ситуации	73
<i>Баданина Ю.В., Савченко А.В.</i> Ликвидация чрезвычайных ситуаций со взрывами с применением гелеобразующих составов...	75

<i>Балута А. С., Сачиёв И. И., Боднарук В.Б.</i> Гидравлический аварийно-спасательный инструмент	77
<i>Борейко А.М., Кураченко И.Ю., Кулаковский Б.Л.</i> Разработка и расчет схем расстановки средств пенного тушения нефтепродуктов с применением новых дозаторов-пеносмесителей	79
<i>Ботян С.С., Маханько В.И.</i> Разработка автомобиля МАЗ(533702) со специальным оборудованием для получения температурно-активированной воды	81
<i>Вавренюк С.А., Процукевич Р.М., Алисевиц М.В., Смиловенко О.О.</i> Разработка проекта управляемых комбинированных устройств для тушения пожара.....	84
<i>Вакулич Н.О., Ибрагимов Б.К., Карпенчук И.В., Волчек Я.С.</i> Волны вытеснения и их воздействие на гидротехнические сооружения напорного фронта	86
<i>Вашкевич Ю.В., Волков Ю.А.</i> Анализ проблем выбора типа автоматических установок пожаротушения при проектировании интегрированных систем безопасности	89
<i>Витко А.А., Кириленко А.И.</i> Исследование надёжности гальванических элементов в системах питания электронных схем.	91
<i>Вишнеревский В.Т., Лелевский Г.С.</i> К вопросу о математическом описании звеньев с распределенными параметрами в электромеханических системах.....	93
<i>Вусик Д.А., Волчунович А.С., Карпенчук И.В., Стриганова М.Ю.</i> Расчет и визуализация зон затопления при авариях на гидротехнических сооружениях напорного фронта.....	94
<i>Гераськов П. В., Жесткова Л.В.</i> Система автоматического пожаротушения	97
<i>Гнатышак И. А., Юрим Н.Ф.</i> Некоторые особенности влияния конструкции модернизированного роторно-пульсационного аппарата на растворение глинисто-солевых шламов	99
<i>Гришин В.С., Бутузов С.Ю.</i> Автоматизированная информационно-управляющая система поддержки принятия управленческих решений при тушении лесных пожаров.....	101
<i>Демьянчик Е.М., Тукач, А.Л., Бутько В.С., Бобрышева С.Н.</i> Альтернативные средства пожаротушения.....	103
<i>Дербан В.О., Макаревич С. Д.</i> Устройство для проведения аварийно-спасательных работ	105
<i>Дубасюк В.С., Заблоцкий М.М., Штайн Б.В.</i> Определение теплозащитных характеристик пакета материалов специальной защитной одежды пожарного.....	107
<i>Дырунец С.С., Словинский В.К., Фадеев М.В., Словинский В.К.</i> Переносная подвесная канатная лебедка для спасения людей из высотных зданий.....	110

Дядюк Д.В., Кулаковский Б.Л. Модернизация производственных мастерских. совершенствование технологии технического обслуживания и ремонта паса учреждения «Производственно-технический центр» УМЧС г. Минска	112
Журов М.М. Бобрышева С. Н. Природные минералы в качестве адсорбентов для нефти и нефтепродуктов и их гидрофобизация....	114
Занько А.А., Неаев В.В. Титан-будущее в настоящем	116
Зарубицкая Т.И., Морозов А.А., Капуцкий А.Ю., Карпенчук И.В., Грачулин А.В. Использование пеногенерирующих систем со сжатым воздухом для целей пожаротушения.....	119
Заяц Н.П., Ждан В.А. Инженерно-техническое обеспечение мероприятий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.....	124
Кавалевская А.Р., Маркач И.Н., Малмыго А.А., Карпенчук И.В., Нармон В.В. Расчет насосно-рукавных систем с учетом реологических свойств пенообразователей	126
Козаченко В.Ю., Бабаджанова О.Ф. Исследование кинетики поглощения газового конденсата почвами	130
Коник М.В., Бахар Л.М. Выполнение задач внутренними войсками в условиях чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера	132
Коцего С.А., Кулаковский Б.Л., Маханько В.И. Анализ надёжности и разработка рекомендаций по повышению долговечности трёхколенной лестницы	134
Крижановская К.Д., Бажков Ю.П. Некоторые проблемы регенерации и утилизации отработанных смазочных масел.....	136
Кульган С.О., Ясинский Д.А. О защите спасательных подразделений МЧС Украины и населения, которое подпадает под зону химического облака	138
Ласкович Я.И., Маханько В.И. Разработка требований и конструктивных решений защиты ПАСА от температурного воздействия опасных факторов ЧС	141
Липей В.Л., Кириченко О.В. Метод термодинамического расчета температуры и состава продуктов сгорания высокометаллизированных пиротехнических смесей.....	143
Мукьянов А.С., Кулаковский Б.Л., Маханько В.И. Совершенствование технологии технического обслуживания ПАСА в подразделениях по ЧС.....	146
Ляхевич О.А., Петухова Е.А. Использование пожарных кран-комплектов в жилых высотных зданиях.....	148
Ляшенко А.О., Петухова Е.А. Повышение эффективности испытаний на водоотдачу водопроводных сетей	149
Мигай С.А., Хохлова Е.С., Лосик С.А., Смиловенко О.О.	152

Преодоление высотной отметки при ликвидации ЧС	
<i>Морозенко Г.П., Костюк Д.А.</i> Аппаратный агрегатор мини-новостей по технологии TWITTER.....	153
<i>Москалёв О.Ю., Шкляров И.Н., Демидов П.Г.</i> Технические средства, применяемые при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций	155
<i>Нечаева В.В., Кулаковский Б.Л.</i> Предпусковая подготовка пожарного аварийно-спасательного автомобиля (ПАСА).....	157
<i>Петрико Е.А., Панкевич Т.А., Смиловенко О.О., Лосик С.А.</i> Устройство для доставки аварийно-спасательного оборудования на верхние этажи зданий	160
<i>Русенко Ю.О., Кулаковский Б.Л.</i> Разработка методов и средств повышения эксплуатационных свойств ПАСА.....	162
<i>Своеступов М.В., Бутузов С.Ю.</i> Моделирование процессов управления ликвидации лесоторфяных пожаров.....	164
<i>Сивуда А.В., Кулаковский Б.Л., Маханько В.И.</i> Исследование эффективности тепловой подготовки насосного отсека на современных ПАСА.....	165
<i>Сосновский Д.В., Маханько В.И.</i> Разработка комплекса психологической подготовки газодымозащитников к работе в непригодной для дыхания среде.....	168
<i>Степанюк А.Н., Чалый Д.А., Ковальчук В.Н.</i> Применение системы пожаротушения высокочастотной пеной закрытых технологических установок и помещений	170
<i>Трофимов А. В., Карась О. В., Самущенко Л. М., Ковтун П. В.</i> Технология замены двойных перекрестных стрелочных переводов в нештатных ситуациях.....	172
<i>Тур С.Э., Лавровский М.З.</i> Пожарные автомобили с новым технологическим решением	174
<i>Удовенко Д.Н., Цалко В.Н. Смиловенко О.О., Лосик С.А.</i> Самоходное устройство для тушения лесных пожаров.....	177
<i>Харибин Г.В., Кулаковский Б.Л., Маханько В.И.</i> Анализ необходимости создания учебного автодрома в системе МЧС.....	179
<i>Чолак Я.Ф., Усов Д.В.</i> Использование Интернет-ресурсов для оперативного реагирования в условиях чрезвычайных ситуаций... ..	181
<i>Чупругин К.В., Бажков Ю.П.</i> Избирательный перенос в пожарной и аварийно-спасательной технике. «безыносные» узлы трения.....	184
<i>Швайбович А.В., Исаев В.В.</i> Выбор альтернативных видов хладагентов	186
<i>Шлег А.В., Бахар Л.М.</i> Действия подразделений внутренних войск при чрезвычайных ситуациях.....	188
<i>Шорехов С.Г., Антипин Д.Я.</i> Повышение безопасности кузовов пассажирских вагонов при продольных аварийных соударениях...	190

Яцук С.В., Теленченко Д.Л., Мандрик Д.Е., Гуринович В.И.

Тушение пожаров тонкораспыленной водой..... 192

Секция №3

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И МЕДИЦИНСКИЕ АСПЕКТЫ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ. РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Боровой Ю.П., Сахвон Д.В., Чиж Л.В. Алгоритм первой медицинской помощи при дорожно-транспортных происшествиях.....	194
Буйницкий А.С., Чиж Л.В. Безопасность жизнедеятельности: комплексная оценка состояния здоровья спасателя	196
Войтик А.А., Чиж Л.В. Эмоциональное выгорание как фактор риска работников органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям.....	199
Воробьев М.В., Белоногов И.А. Актуальные вопросы организации и проведения санитарно-гигиенических и противоэпидемических мероприятий в чрезвычайных ситуациях.....	201
Годованюк К.А., Юрим Н.Ф. Экологические аспекты использования энергии ветра.....	203
Жив А.Ю., Ковалёва М.В., Буланова К. Я. Воздействие малых доз радиации на организм. радиационная безопасность.....	205
Заборенко А.Н., Бровко О.А., Перетрухин В.В. Оценка активности проб лишайников из восточного и северного следа радиоактивного загрязнения.....	208
Кудрявцева Е.С., Мингазетдинов И.Х. Предупреждение загрязнения сточных вод ионами Cr (Vi).....	210
Кузнецов А.А., Перетрухин В.В., Чернушевич Г. А. Локальный мониторинг помещений г. Минска на содержание радона-222.	211
Линник И.Г., Коваленко А.Н. Обеспечение безопасности транспортировки материалов получения атомной энергии.....	214
Лукьянов А.С., Чиж Л.В. Алгоритм оказания первой медицинской помощи пострадавшим в дорожно-транспортных происшествиях.....	216
Лысенко А.В., Лебедев С.М. Особенности проведения мероприятий в условиях чрезвычайных ситуаций, вызванных возбудителями неизвестных инфекционных болезней.....	218
Марушкина Е.А., Гранкина Н.С. Влияние аварии на АЭС на психическое здоровье человека.....	220
Мацкевич И.В., Натынчик Т.Г., Белехова Л.Д., Раубо В.М. Экологические и медицинские аспекты радиационной	222

безопасности работников лесопромышленного комплекса.....	
<i>Натынчик Т.Г., Мацкевич И.В., Раубо В.М., Белехова Л.Д.</i>	
Чрезвычайные ситуации как источник образования опасных отходов и государственное обеспечение жизнедеятельности....	225
<i>Русенко Ю.О., Артемьев В.П., Свистун А.А.</i> Обеспечение пожарной и экологической безопасности полигонов твёрдых бытовых отходов.....	227
<i>Свирицевский С.Ф., Лейнова С.Л., Соколик Г.А., Гулевич А.Л.</i> Токсичность и состав газовой фазы, образующейся при термическом разложении профилей и профильных изделий из поливинилхлорида.....	229
<i>Северинчик А.П., Ярута А.Ю., Перетрухин В.В.</i> Влияние источников ионизирующего излучения, используемых в медицине, на состояние здоровья человека.....	232
<i>Тертула Н.М., Регуш А.Я.</i> Повышение эффективности очистки сточных вод гальванических производств.....	234

СЕКЦИЯ 1

ПОЖАРНАЯ И ТЕХНОГЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

УДК 614.84

ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ ПОЖАРОВЗРЫВОБЕЗОПАСНОСТИ ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВ ПУТЕМ АНАЛИЗА И УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ

Алешков А.М., Лебедева М.И.

Федоров А.В., академик НАН ПБ, доктор технических наук, профессор

Академия Государственной противопожарной службы
МЧС России

Одним из ключевых моментов в проблеме обеспечения пожарной безопасности промышленных предприятий является выполнение комплекса работ, основу которых составляет анализ, оценка и управление риском аварий, сопровождающихся пожарами и взрывами на технологическом оборудовании с пожаровзрывоопасными веществами и материалами.

В данной статье отражается оценка индивидуального риска для наружной технологической установки на примере установки полимеризации Московского нефтеперерабатывающего завода, а также предлагается техническое решение, основанное на использовании газоанализаторов-сигнализаторов довзрывоопасных концентраций, понижающее индивидуальный риск и повышающий уровень пожарной безопасности. Рассмотрен трубчатый реактор, как наиболее опасный аппарат установки полимеризации при возникновении аварийных ситуаций, таких как избыточное давление, развиваемое при сгорании газопаровоздушных смесей и тепловое излучение. Определены частоты иницирующих событий и построено дерево аварий, отражающее

технологические особенности рассматриваемого производства, связанные с разгерметизацией оборудования и возможного образования значительных зон пожаров вытекшего вещества и зон токсического поражения персонала предприятия с учетом возможности выхода поражающих факторов за пределы предприятия. Результаты проведенного анализа условий возникновения и развития аварийных ситуаций позволили формализовать все многообразие событий в виде обобщенного «дерева событий» развития аварий для резервуаров, аппаратов и участков трубопроводов, содержащих взрывопожароопасные вещества [1,2,3]. При расчете индивидуального риска для установки полимеризации произведена оценка вероятностей развития аварии, определена интенсивность теплового излучения и время существования огненного шара. Произведен расчет параметров волн давления при сгорании парогазовоздушных смесей в открытом пространстве. Для найденных значений поражающих факторов определены значения «пробит»-функции, с помощью которых и произведена оценка индивидуального риска.

Индивидуальный риск на данном объекте равен $2 \cdot 10^{-6}$. Установлено, что при монтаже на объекте защиты газоанализаторов-сигнализаторов дозврывоопасных концентраций можно повысить уровень пожаровзрывобезопасности (снизить величину индивидуального риска, в среднем на 50%). В таком случае, индивидуальный риск составит $1 \cdot 10^{-6}$.

ЛИТЕРАТУРА

- 1) Федеральный закон от 21 декабря 2004 года № 69-ФЗ «О пожарной безопасности»;
- 2) Федеральный закон от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»;
- 3) ГОСТ Р 12.3.047-98 «Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля».

ВОЗДЕЙСТВИЕ ТЕМПЕРАТУР НА ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЕ СВОЙСТВА ТРЕХСЛОЙНЫХ ПАНЕЛЕЙ (СЭНДВИЧ – ПАНЕЛИ)

Бирзниеке Артурс

Ворза Ивета, начальник отдела прикладных исследований, магистр
социальных наук

Колледж пожарной безопасности и гражданской защиты Латвии

Сэндвич-панели – это многослойные, в основном трехслойные бескаркасные строительные конструкции, которые относятся к ряду легких ограждающих конструкций. По функциональному назначению классифицируются на сэндвич-панели стеновые и сэндвич-панели кровельные. Стеновые сэндвич-панели используются в качестве вертикальных, горизонтальных и наклонных ограждающих строительных конструкций при возведении производственных, складских и сельскохозяйственных зданий, холодильников, общественных и торговых зданий, а также используют при строительстве малоэтажных домов коттеджного типа. Кровельные применяются в кровельных конструкциях при строительстве всех типов зданий, в т.ч. скатных крыш. Стеновые панели выпускаются в основном самонесущими. Сэндвич-панели состоят из утеплителя и облицованные с двух сторон металлическими листами. В качестве утеплителя используются минеральная вата, пенополистирол и пенополиуретан. Утеплитель служит в качестве теплоизоляции и звукоизоляции [1].

Ввиду широкого использования сэндвич-панелей, актуальным является вопрос об изменении параметров и качеств при применении их в условиях разных температур. Как объект исследования выбрана огнестойкая трехслойная панель „PAROC-100” с теплоизоляцией – каменной ваты. Чтобы оценить изменения качеств трехслойных панелей, образцы помещали в морозильную камеру $-25 \pm 2^{\circ}\text{C}$ и тепловую камеру $+80 \pm 5^{\circ}\text{C}$. Результаты исследований должны ответить на вопрос: подходят ли трехслойные панели для строительства зданий при особенностях климатических условий Латвии.

Этапы проведения исследований:

1. Определение класса реакции на огонь теплоизоляционного материала трехслойной панели согласно стандарту LVS EN ISO 1182:2010 „Тест реакции на огонь строительных изделий – Тест несгораемости” [2]. Из теплоизоляционного материала – каменной ваты

трехслойной панели изготавливается пять образцов высотой 50 мм и диаметром 45 мм. После проведения тестирования установлено, что образцы теплоизоляции - каменной ваты являются негорючими.

2. Из трехслойной панели изготавливают шесть образцов (240*200*100 мм), которые подвергаются разным температурным режимам, имитирующие предполагаемые условия погоды в Латвии зимой и летом. В связи с ограничением времени для эксперимента образцы прошли два цикла.

Один цикл охватывает:

1.1.	1.2.	1.3.
Морозильная камера – 8h	Морозильная камера – 8h	Морозильная камера – 8h
Кондиционирование – 16h	Кондиционирование – 16h	Кондиционирование – 64h
Тепловая камера – 8h	Тепловая камера – 8h	
Кондиционирование – 16h	Кондиционирование – 16h	

Морозильная камера: При достижении -25°C температуры в камере образец подвергается воздействию холода 8 часов.

Тепловая камера: При достижении $+80^{\circ}\text{C}$ температуры в камере образец подвергается воздействию тепла 8 часов.

Кондиционирование: После воздействия температур (холод, тепло) образец остается в помещении с температурой воздуха ($+20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ и влажностью воздуха ($60 \pm 10\%$)).

3. Чтобы определить возможную огнестойкость образцов трехслойной панели и выяснить как влияют климатические условия (холод, тепло) на качество теплоизоляции, эксперимент проводили с помощью лабораторной электропечи СНОЛ 1,6,2,5,1/11-ИЗ. Длительность эксперимента 90 минут, в течении которого согласно стандартной кривой температуры/времени температура в печи достигала $+1006^{\circ}\text{C}$. Каждую минуту нагрева измерялась температура на необогреваемой стороне образцов с помощью термопар используя компьютер с преобразователем сигнала ЕВW-1. Для регистрации температур использовались три термопары, расположенные по диагонали образца. Одна термopapa находилась в 5 см от верхнего угла образца, вторая в середине и третья – 5 см от нижнего угла образца. Эксперименту подвергались образцы, которые прошли все циклы климатических условий, а также еще три образца такого же размера, которые находились в условиях кондиционирования.

Заключение:

Средняя температура на необогреваемой стороне образцов, которые подвергались климатическим условиям (холод, тепло), составила 78,7°C.

Средняя температура на необогреваемой стороне образцов, которые находились в условиях кондиционирования, составила 74,0°C.

При сравнении средних температур у образцов, которые прошли все циклы климатических условий и тех, которые были коиндуцированы, следует, что при эксплуатации трехслойных панелей в разных климатических условиях (холод – тепло) понижается качества теплоизоляции их утеплителя. Значит по истечении времени трехслойные панели в климатических условиях Латвии теряют теплоизоляционные способности, что повышает расходы отопления. Но существенным остается вопрос о масштабе потерях теплоизоляционных способностей трехслойных панелей в течении года находясь в реальных условиях среды.

ЛИТЕРАТУРА

1. http://www.tenapors.com/lv/produkti/sendvictipa_paneli/sendvicpaneki_tenax/informacija_par_produktu/
2. LVS EN ISO 1182:2010 „Тест реакции на огонь строительных изделий – Тест несгораемости”

УДК 534.8:535.5+351.78

ОЦЕНКА ТЕМПЕРАТУРНЫХ ПОЛЕЙ ВОКРУГ ГОРЯЩЕГО ОБЪЕКТА

Галузина Е.М

Астахов П.В., начальник кафедры «Естественные науки»,
канд. физ.-мат. наук, доцент

Гомельский инженерный институт МЧС Республики Беларусь

Актуальность. В основе прогноза чрезвычайных ситуаций, их социально-экономических последствий лежит мониторинг и прогноз источников чрезвычайных ситуаций. Кроме того, мировой опыт со всей очевидностью показывает, что самым эффективным способом снижения потерь от природных, техногенных чрезвычайных ситуаций и катастроф является их предупреждение.

Таким образом, тема создания информационной системы мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера для крупного и проблемного в плане прогнозирования и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций объекта, каким является железнодорожный транспорт, в настоящее время очень актуальна. Расчеты показывают, что если ущерб от чрезвычайных ситуаций будет продолжать расти теми же темпами, то к середине XXI века произойдет уравнивание, а затем и превышение затрат на ликвидацию последствий ЧС над приростом валового мирового продукта.

Чрезвычайные ситуации на железнодорожном транспорте характеризуются дефицитом времени доступного для анализа и принятия решений. Для того, чтобы уменьшить вероятность возникновения ошибок в прогнозировании масштабов и моделировании последствий чрезвычайных ситуаций на железнодорожном транспорте и для повышения оперативности принятия решений при управлении подразделениями, занимающихся локализацией чрезвычайных ситуаций и ликвидацией последствий, необходимо использовать современные компьютерные технологии.

Роль компьютерных программ в оперативном прогнозировании и моделировании чрезвычайных ситуаций на железнодорожном транспорте достаточно велика, так как возможность решить многие практические задачи за минимально короткий промежуток времени, положительно скажется на сокращении продолжительности воздействия поражающих факторов чрезвычайных ситуаций на население и компоненты окружающей среды. От эффективности и качества проведения прогнозирования во многом зависит эффективность и качество разрабатываемых программ, планов и принятия решений по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Цель исследования. Разработать модель изменения температуры на железнодорожном объекте вследствие возгорания, а в дальнейшем – рассмотреть возникновение и развитие пожара на произвольном объекте железнодорожного транспорта.

Для определенности рассмотрим возникновение пожара в составе, перевозящем горючие жидкости. Пусть пожар начинается с возгорания одной из цистерн с горючей жидкостью. Определим, по какому закону изменяется температура цистерны, для этого необходимо решить соответствующее уравнение теплопроводности.

Решение задач теплопроводности связано с определением поля температур и тепловых потоков. Для установления зависимости между величинами, характеризующими явление теплопроводности, воспользуемся методами математической физики.

Передача теплоты связана с наличием разности температур тела. Совокупность значений температур всех точек тела в данный момент времени называется температурным полем. В общем случае уравнение температурного поля имеет вид:

$$u = f(x, y, z, t), \quad (1)$$

где u — температура тела; x, y, z — координаты точки; t — время. Такое температурное поле называется нестационарным и отвечает неустановившемуся режиму теплопроводности.

Решение задачи осуществляется на основе дифференциального уравнения теплопроводности.

$$\frac{\partial u}{\partial t} = a \left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} \right) + f(x, t), \quad (2)$$

где a — коэффициент температуропроводности; $f(x, t)$ — функция, описывающая источник тепла.

Рассмотрим случай, когда в центре цистерны находился источник зажигания, тогда изменение температуры цистерны будет выражаться следующим образом:

$$\begin{aligned} u &= u(x, t) \\ u'_t &= a^2 u''_{xx} + f(x, t) \\ u(x, 0) &= T_0 - \text{начальные условия.} \\ u(L, t) &= T_0; \end{aligned} \quad (3)$$

$u(-L, t) = T_0$ — граничные условия, где L — расстояние от центра цистерны.

$$\begin{aligned} f(x, t) &= x_n(x) * F_n(t) \\ x_n(x) &= \begin{cases} T_1, & x = 0 \\ T_0, & x \neq 0 \end{cases} \\ F_n(t) &= T_1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} u(x, t) &= \tilde{u}(x, t) + u_1(x, t) \\ \tilde{u}(x, 0) &= u(x, 0) - u_1(x, 0) = T_0 - u_1(x, 0) \\ \tilde{u}(x, t) &= 0 \\ \tilde{u}(L, t) &= 0 \\ u(0, t) &= T_1 \\ u_1(x, t) &= Ax + b \\ u_1(0, t) &= b - T_1 \\ u_1(x, t) &= \frac{T_1 - T_0}{L} * x + T_1 \end{aligned}$$

Таким образом, мы получили следующее выражение для оценки результирующего температурного поля:

$$\tilde{u} = \sum_{n=1}^{\infty} \left[\int_0^t \exp\left(-a^2 \left(\frac{m}{L}\right)^2 (t-\tau)\right) * \left\{ \frac{2}{L} \int_0^L f(\xi, \tau) * \sin\left(\frac{m}{L} \xi\right) d\xi \right\} d\tau \right] * \sin\left(\frac{m}{L} x\right) \quad (4)$$

Полученное решение целесообразно анализировать графически.

Вывод. На основании полученных выражений можно провести расчет и анализ температурных полей возникающих вокруг горящего объекта и сделать вывод о возможных последствиях теплового воздействия на соседние объекты.

ЛИТЕРАТУРА

1. В.И.Егоров Точные методы решения задач теплопроводности. Учебное пособие. – СПб: СПб ГУ ИТМО, 2006. - 48 с.
2. Я.С. Повзик П42 Пожарная тактика: М.: ЗАО «СПЕЦТЕХНИКА», 2000.- 416с.

УДК 543.084/085:541.12.084/085

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ГАЗОВЫХ СЕНСОРОВ

Гойнаш И.А.

Дереченник С.С., заведующий кафедрой «ЭВМ и системы», к.т.н.,
доцент

Брестский государственный технический университет

В современном мире применение приборов, определяющие концентрацию опасных газов, паров жидкостей, токсических и взрывоопасных веществ в воздухе жизненно необходимо для обеспечения безопасности населения и предупреждения чрезвычайных ситуаций. Такие приборы могут размещаться как стационарно на опасных объектах и в местах скопления людей, так и быть переносными (портативными). Основной областью применения портативных приборов является проверка объектов газового хозяйства, багажа на вокзалах и аэропортах, наличия паров алкоголя в выдыхаемом воздухе и др. В качестве первичного измерительного преобразователя в них обычно используются емкостные либо полупроводниковые сенсоры.

Примером может служить прибор Алконт-01СА, производимый ООО «Брестское техническое агентство». Он предназначен для проведения предрейсового и послерейсового контроля водителей

инспекторами и медицинскими работниками транспортных предприятий, а также сотрудниками ГАИ для установления факта употребления алкоголя в соответствии с правилами дорожного движения. Регистрация присутствия паров этанола в воздухе осуществляется с помощью газового сенсора TGS 822 японской компании FIGARO. Чувствительным элементом сенсора является полупроводниковый диоксид олова, имеющий низкую электрическую проводимость в чистом воздухе, которая увеличивается в присутствии органических газов. Сенсор TGS 822 имеет наибольшую чувствительность к органическим растворителям и горючим газам (метану, изобутану, угарному газу, бензину, ацетону, этанолу и т.д.).

Основной проблемой при использовании подобных сенсоров является существенное изменение (деградация) их характеристик в течение срока эксплуатации. Так, чувствительность (проводимость в присутствии эталонных газовых смесей) сенсора TGS 822 в течение 1,5-2 лет эксплуатации ухудшается в 1,5...10 раз, что обуславливает необходимость неоднократной повторной калибровки измерительного прибора. Закономерность такого изменения монотонная, однако, чаще всего нелинейная и, кроме того, она уникальна (индивидуальна) практически для каждого экземпляра сенсора. Поэтому актуальной является задача установления данной закономерности для каждого сенсора с целью прогнозирования деградации его характеристик.

Известным методом решения подобных задач является построение регрессионной модели по временному ряду эмпирических отсчетов с продлением найденной линии регрессии в прогнозируемую область фактора [1]. Стандартным инструментом получения регрессии является метод наименьших квадратов (МНК). Однако классический МНК недостаточно эффективен в случае неравномерного расположения отсчетов на шкале фактора [2], что и наблюдается на практике ввиду нерегулярного выполнения калибровки прибора Алконт-01СА.

Существенно улучшить модель в условиях нерегулярного расположения отсчетов фактора возможно методом построения регрессии с интегральной оценкой ее качества [3]. При этом каждому интервалу времени между отсчетами (периоду, через который фактически производилась калибровка), по сути, присваивается свой вес, находящийся в прямой зависимости от длины интервала. Данный аналитический метод применим для линейной и некоторых нелинейных (логарифмической, экспоненциальной) функций регрессии.

Поскольку, в общем случае, искомая функция регрессии произвольна, нами предлагается методика искусственного достижения регулярности отсчетов на шкале фактора. Для этого, на основании имеющихся эмпирических данных, вводим новый набор регулярных (с выбираемой периодичностью) отсчетов, применяя следующий алгоритм:

1. Последовательные эмпирические отсчеты временного ряда соединяются отрезками прямых линий.

2. Выбирается постоянный временной интервал расположения нового набора отсчетов, который не должен превышать наименьший из периодов между проведенными калибровками сенсора.

3. На построенных отрезках, начиная от первого эмпирического отсчета, через выбранный временной интервал наносятся точки нового набора.

Для нахождения регрессионной модели в полученной системе равноотстоящих отсчетов временного ряда применим любой из стандартных методов, в том числе классический МНК. Кроме того, прогнозирование такого временного ряда возможно с привлечением теории нейронных сетей, например по методу Видроу-Хоффа [4].

Программная реализация метода нахождения регрессии с интегральной оценкой ее качества, а также методики искусственной регуляризации отсчетов позволила подтвердить их эффективность в решении задачи прогнозирования характеристик сенсоров TGS 822.

ЛИТЕРАТУРА

1 Лукашин, Ю.П. Адаптивные методы краткосрочного прогнозирования временных рядов. – М.: Финансы и статистика, 2003. – 415 с.

2 Андерсон, Т. Статистический анализ временных рядов. – М.: Мир, 1976. – 756 с.

3 Дереченник, С.С. Интегральная оценка качества регрессионных моделей / С.С. Дереченник, А.В. Дмитриева, С.С. Дереченник - мл. // Вестник Брестского государственного технического университета. – 2009. – № 5: Физика, математика, информатика. – С. 77–80.

4 Головкин, В.А. Нейронные сети: обучение, организация и применение. – М.: ИПРЖР, 2001. – 256 с.

ПОВЫШЕНИЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ

Гриценко Н.А.

Зиновский Р.А., кафедра безопасности электроустановок
и охраны труда, старший преподаватель

Академия пожарной безопасности им. Героев Чернобыля
МЧС Украины

Опыт эксплуатации контактных коммутационных аппаратов, контакторов и магнитных пускателей в силовой цепи асинхронных двигателей показывает их низкие надежность и долговечность. От состояния контактирующих поверхностей контактов зависит не только нормальное функционирование асинхронного двигателя, но и состояние пожарной безопасности. Нагревание электрических контактов, которое может быть причиной пожара, обусловлено существованием переходного сопротивления между контактирующими элементами. При значительных нагрузках интенсивное выделение тепла в месте контакта приводит к нагреванию изоляции и изделий из пластмассы, а при достижении ими температуры самовоспламенения к их возгоранию с соответствующими последствиями. При размыкании электрической цепи с током между контактами, возникает электрическая дуга, которая разрушает контакты, а при неблагоприятных условиях вызывает полное разрушение контактов и выходу из строя всего аппарата. При прохождении через контакт больших токов, например токов короткого замыкания, нередко происходит сваривание контактов с непредвиденными последствиями [1,2].

Общим недостатком всей существующей коммутационной аппаратуры является отсутствие надежных видов защиты электродвигателя. Как известно, серийные магнитные пускатели имеют только тепловую и нулевую защиту, которая не может обеспечить защиту двигателя от возможных аварийных режимов (короткого замыкания, обрыва фазы, понижения напряжения).

Использование полупроводниковых приборов, тириستоров, дают возможность создания бесконтактного коммутатора, лишенного недостатков, которые присутствуют в контактных коммутационных аппаратах.

Авторами предлагается бесконтактный коммутатор на тиристорах с надежными и простыми по исполнению схемами защиты электродвигателя. В предлагаемой схеме отсутствуют логические, микропроцессорные элементы и дополнительный источник питания постоянного тока. Это значительно упрощает, снижает стоимость системы, не требует ее наладки.

На рис. 1 приведена принципиальная схема бесконтактного коммутатора на тиристорах.

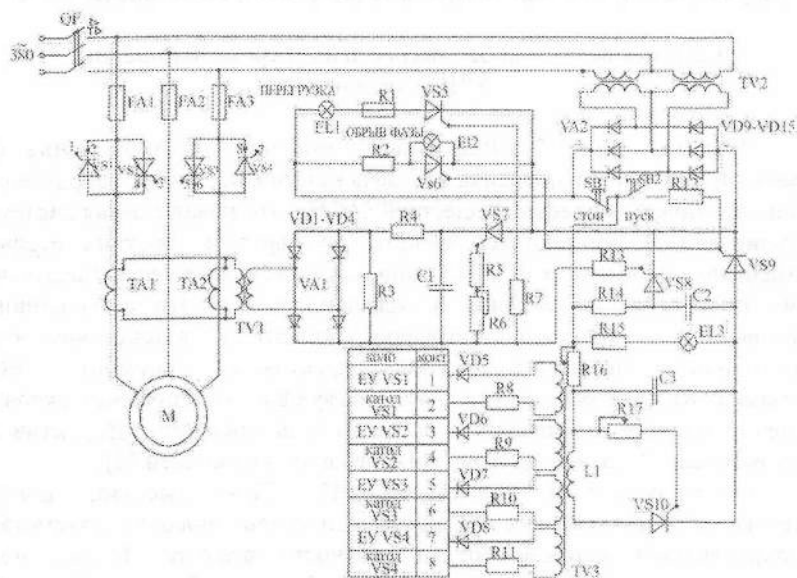


Рис.1. Принципиальная схема бесконтактного коммутатора в силовом кругу асинхронного двигателя

Принципиальная схема коммутатора предусматривает защиту асинхронного двигателя от перегрузок, от обрыва фазы (работы на двух фазах), а также от короткого замыкания и нулевая защита.

ЛИТЕРАТУРА

1. В.І. Міліх. Електротехніка та електромеханіка. Київ, «Каравела», 2005.
2. Б.В. Пелерин. Предупреждение пожаров от электроустановок на промышленных предприятиях. М.: Стройиздат, 1982.

ОТОБРАЖЕНИЕ АСПЕКТОВ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В РЕГЛАМЕНТЕ REACH

Дубенец А.С.

Чубань В.С., доцент кафедры общественных дисциплин
факультета гражданской защиты и техногенной безопасности, к.э.н.

Академия пожарной безопасности им. Героев Чернобыля
МЧС Украины

Регламент REACH – Registration, Evaluation and Authorisation of Chemicals/ Регистрация, Оценка и выдача Разрешений на производство и использование Химических веществ. REACH – это новая единая система регулирования производства, импорта (экспорта из третьих стран), размещения на рынке и использования химических веществ (вещества сами по себе, в смесях или в изделиях) в ЕС. Это самый сложный многовекторный нормативно-правовой документ ЕС, в текст которого интегрировано несколько десятков директивных документов ЕС. Регламент REACH заменил около 40 действующих юридических актов и отменил или внес поправки в более 10 существующих Директив и Регламентов ЕС, касающихся опасных веществ и их смесей [2].

Основная цель Регламента REACH – более высокий уровень защиты здоровья человека и окружающей среды, включая содействие альтернативным методам оценки опасности веществ. Кроме того, новое законодательство должно обеспечить более свободное обращение веществ на внутреннем рынке Европейского Союза, стимулируя при этом конкурентоспособность химической промышленности стран ЕС, защищая внутренний рынок ЕС и содействуя внедрению инновационных технологий.

Концептуально новый Регламент нацелен на решение следующих задач:

- повышение прозрачности текущего законодательства;
- интеграцию с международными усилиями в области управления и контроля над химикатами;
- содействие проведению тестирования веществ без использования животных;
- выполнение международных обязательств Евросоюза перед ВТО [1].

Оценка химической безопасности вещества, которая должна быть осуществлена производителем или импортером химического вещества на территорию ЕС, состоит из нескольких этапов согласно соответствующим разделам Дополнения I (Отчет о химической безопасности) Регламента REACH:

1. Оценка опасности для человеческого здоровья.
2. Оценка опасности для человеческого здоровья, которое происходит от физико-химических свойств.
3. Оценка опасности для окружающей среды
4. Оценка стойких, биоаккумулятивных и токсичных (СБТ) и очень стойких и очень биоаккумулятивных (дСдБ) свойств.
5. Оценка влияния. Разработка одного или несколько сценариев поведения или определения, если необходимо, соответствующих категорий использования и поведения.
- 5.1. Оценивание влияния.
6. Характеристики риска.

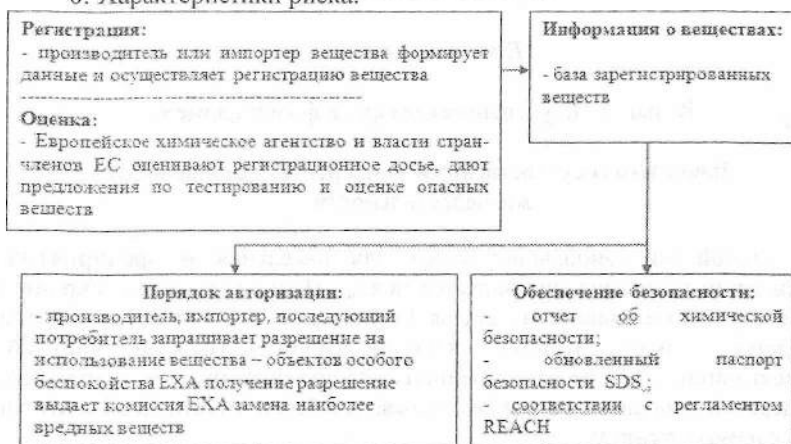


Рис. 1. Процедура оценки в системе REACH

Ознакомившись с целью, задачами, общими положениями и структурой нового Европейского Законодательства REACH о химической безопасности, необходимо проработать главные направления и приоритеты для Украины в части его имплементации в области государственной регистрации, токсикологогигиенической оценки, стандартизации и идентификации веществ; санитарно-гигиенической экспертизы и разрешительной процедуры обращения химической продукции на внутреннем рынке.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ковеня Т.В. Мониторинг текущей информации оперативных данных о Европейском Законодательстве REACH. Практические аспекты регистрации, оценки, авторизации, классификации и маркирования веществ в соответствии с Регламентами REACH и CLP: Выпуск 1/10 Черкассы: НИТЕХХИМ, 2010.- 66 с.

2.«REACH – новый регламент ЕС (Хельсинки 2007)
http://www.chemind.fi/files/chemind/ymparisto/REACH-esite_russian_version.pdf

УДК 614.8026

РИСК КАК ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЛОГО СЕКТОРА

Емельяненко С.О.

Кузык А.Д., ученый секретарь, к.ф.-м.н., доцент

Львовский государственный университет безопасности
жизнедеятельности

Одной из наибольших угроз для населения и предприятий, учреждений и организаций является пожар. Поэтому в законе Украины «О пожарной безопасности» статья 14 указывает, что пожарная охрана создается в целях защиты жизни и здоровья граждан, частной, коллективной и государственной собственности от пожаров, поддержания надлежащего уровня пожарной безопасности на объектах и в населенных пунктах.

По данным учета пожаров [1-3], поступивших из территориальных управлений МЧС Украины, в течение 2009 года в Украине зарегистрировано – 44013 пожаров, из них – 35794 это пожары, возникшие в жилом секторе (81,3% от общего количества), а в жилых домах – 17801 (40,4% от общего количества). В результате пожаров погибло – 3190 человек, в том числе, в жилом секторе – 3033 человек (95,1% от общего количества погибших) и в жилых домах – 2556 человек. На протяжении 10 лет несмотря на некоторое снижения общего количества пожаров в жилом секторе остается стабильным, но в процентном соотношении к общему количеству пожаров возросло (рис.1). В связи с этим существует стабильная ситуация с риском для существования человека, которая требует изменения традиционных для

нашей страны методов решения проблем безопасности жизнедеятельности населения. Поэтому возникает необходимость создания методики для оценки величины пожарного риска жилищного сектора с учетом факторов, влияющих на уровень пожарной опасности.

При поддержке Европейского союза – Европейского социального фонда наиболее подробный анализ по управлению рисками представлен в работах Бельгийского католического университета гигиены труда и физиологии, опубликованных в «серии стратегий SOBANE» [4].

Одним из подходов решению проблемы пожарных рисков жилого сектора является страхование имущества. В странах где действуют экономические меры регулирования безопасности, страховые агенты часто имеют больше влияния на соблюдение правил безопасности, чем инспекторы МЧС [5]. Отсюда следует необходимость унификации подходов по вопросам определения пожарного риска жилого сектора, его классификации и применения единого риск-ориентированного метода оценки объектов государственным надзором и страховыми фирмами.

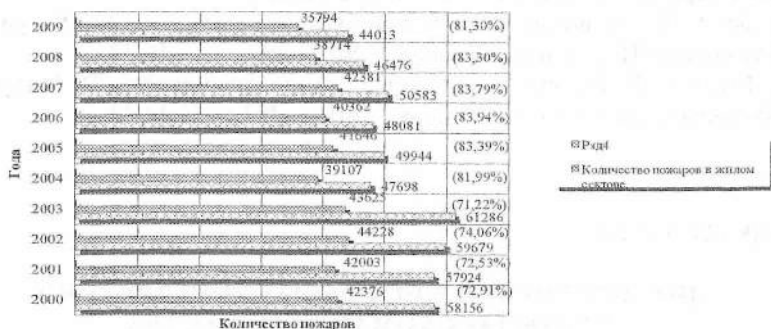


Рис. 1. Количество пожаров в Украине, в частности, у жилом секторе (числом и у процентах от общего количества) в 2000-2009 гг.

Целесообразно также создавать страховые агентства, которые бы оценивали пожарные риски объектов по такой же форме что и государственный инспектор, для постепенного перехода к обязательному страхованию.

Как свидетельствует международная практика [6], страхование создает условия для сдерживания рисков на приемлемом и экономически обоснованном для общества уровне. Отсюда следует настоятельная необходимость применения новых страховых механизмов, которые приближают человека к выполнению функций

управления рисками, соответственно, повышая устойчивость природных, социальных хозяйственных и техногенных систем, и уменьшая экономические затраты.

Таким образом, необходимо создать единый механизм оценки пожарного риска с использованием как в деятельности МЧС, так и при страховании.

ЛИТЕРАТУРА

1. Статистика пожеж та їх наслідків в Україні за 2000-2003 рр.: [Статистичний збірник / Під ред. П.Ф. Борисова, М.Я. Откідача] – К.: УкрНДІПБ, 2004, – 92 с.
2. Статистика пожеж та їх наслідків в Україні за 2004-2008 рр.: [Статистичний збірник / Під ред. Я.І. Хом'яка]. – К.: УкрНДІПБ МНС України, 2009, – 98 с.
3. Аналіз масиву карток обліку пожеж за 12 місяців 2009 року / ВД та СП УкрНДІПБ МНС України. – 2009, – 42 с.
4. Strategy SOBAN Deparis 27.03.03
Universite catholique de Louvain Occupational Hygiene and Work Physiology Unit
Clos Chapelle aux Champ, 3038, B – 1200 Brussels.
5. Бегун В. За ризик платить той, хто його створює /В. Бегун, Є. Журавльов //Надзвичайна ситуація. – 2010. – №1. – С. 40-42.
6. Бегун В. Ризик-орієнтовний підхід та страхова справа /В. Бегун, Є. Журавльов //Надзвичайна ситуація. – 2010. – №3. – С. 40-43.

УДК 624.9:614.8

ДИАГНОСТИКА СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ В ГРАЖДАНСКОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Зайнудинова Н.В.

Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь

Безопасность в гражданском строительстве требует периодического контроля состояния строительных конструкций и сооружений в целом.

Наличие сложных конструктивных элементов определяет высокие требования к качеству проектирования и строительства, а также неизбежно обуславливает возможность возникновения на стадии эксплуатации дефектов, причинами которых являются накопления повреждений в элементах и узлах конструкций, определяемые износом и

старением материалов, несоответствием фактических и расчетных схем, несоблюдением правил эксплуатации.

В полной мере не могут быть учтены и нагрузки из-за сложности их математического описания и многообразия факторов, влияющих на техническое состояние строительных конструкций. Следует отметить и тот факт, что различные строительные материалы, совместно используемые в конструкциях, обладают различной скоростью старения [1].

Важнейшим понятием надежности является долговечность, то есть предельный срок службы, в течение которого строительные конструкции сохраняют требуемые эксплуатационные качества. При этом ресурс долговечности этих же конструкций при пожаре исчерпывается за несколько десятков минут. Столь быстрый выход из строя строительных материалов и конструкций обуславливается тем, что в условиях пожара на строительные конструкции осуществляется комбинированное воздействие рабочих нагрузок, высокотемпературного и влажностного факторов.

Разрушение строительных конструкций, в частности железобетонных, в условиях пожара не является мгновенным процессом, а начинает проявляться до возникновения видимых трещин в виде образования разного рода микрповреждений и некоторого «разрыхления» структуры материала. Образование и развитие процессов накопления такого рода, необратимых повреждений структуры материалов свидетельствует о кинетическом характере развития процесса их разрушения [2].

Развитие кинетических процессов накопления повреждений в структуре материалов конструкций при воздействии пожара предшествует наступлению предельного состояния по потере несущей способности и последующему разрушению. Появление и развитие данных явлений в условиях пожара крайне нежелательны и требуют разработки специальных мер диагностики и профилактики.

С учетом вышеуказанного возникает потребность в разработке специальных методов диагностики, позволяющих на стадии эксплуатации зданий и сооружений по относительному изменению выбранных диагностических параметров производить оценку их влияния на фактический предел огнестойкости строительных конструкций.

Использование современных технологий в строительстве позволяет постоянно контролировать строительные конструкции непосредственно изнутри и с высокой точностью при помощи датчиков.

Датчики различных типов имеют важные преимущества по сравнению с более традиционными методами измерения: многосторонность в измерении различных параметров,

нечувствительность к электромагнитным областям и к коррозии, небольшой размер и большой объем получаемой, в том числе дистанционно, информации.

Новое измерение, новое качество обеспечения высокого уровня безопасности в виде разработки системы строительного мониторинга – это паритетный ответ новому этапу отечественного строительства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Danker, K. Why America's Bridges are crumbling / K. Danker, B.G. Rabbat // Scientific American-1993. – №3 – p. 66-70.
2. Ройтман, В.М. Инженерные решения по оценке огнестойкости/ В.М. Ройтман.- Москва: Пожарная безопасность и наука, 2001. – 382 с.

УДК 630*841.0015 : 631.22

ИСПЫТАНИЕ ДЕРЕВЯННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ И КОНСТРУКЦИЙ ОГНЕМ

Калов К.В.

Перетятко Б.М., заместитель начальника кафедры ПТиАСР

Львовский государственный университет безопасности
жизнедеятельности

Защита древесины от возгорания является одной из древнейших научных и практических проблем, которая постоянно требовала и требует успешного своего решения. Ведь анализ и обобщение накопленного опыта позволил выдвинуть эколого-технологическую концепцию огне- и биоповреждений, согласно которой эти повреждения рассматриваются как реакция окружающей среды самой биосферы на деятельность человека. Тем более теперь, когда большими темпами в Украине и в мире успешно развивается деревянное домостроение. В наше время деревянное домостроение осуществляется двумя путями: первый - это сведение срубов из оцилиндрованного бревна или обработанного бруса, второй путь - монтаж домов по каркасной технологии из деревянных материалов (плит, различных клееных конструкций). Поэтому защита деревянных конструкций и сооружений имеют очень большое значение в народном хозяйстве. Таким образом, использование огнезащитных веществ различных типов и групп позволяет значительно продлить не только срок эксплуатации таких

домов, но и повысить их огнестойкость. Следует отметить, что огнезащита древесины является обязательным не только в деревянном домостроении, но и при строительстве складских и животноводческих помещений, пассажирском вагоно- и машиностроении. Большинство способов пропитки деревянных конструкций и сооружений на 90% сводится к введению в них тех или иных жидких композиций. Следует отметить, что огнезащитные композиции условно можно разделить на две группы:

- склады, которые уменьшают температуру внешнего источника огня (при воздействии высокой температуры проходят химические реакции, которые сопровождаются поглощением тепла от источника огня);
- склады композиций, которые прекращают доступ кислорода к древесине (данные составы выделяют негорючие газы и создают между источником и древесиной газовую преграду или пленку, которая не позволяет свободно поступать кислороду к деревянному веществу).

Необходимо отметить, что подбор составов антипиренов как был, так и продолжается очень успешно, а методы их введения в древесину почти не совершенствуются.

Для оценки степени защищенности древесины, пропитанной антипиренами, от огневого воздействия внешнего источника огня используют различные методики, некоторые из них являются стандартизированными. Подробный анализ и оценка этих методов наведена в нашей работе.

В отличие от других методов оценки и огневых испытаний древесины нами предлагается метод, основанный на методе огневой трубы, он учитывает все преимущества этих методов и, в определенной степени, лишен их недостатков. Использование образцов не пропитанной (натуральной) и пропитанной антипиренами древесины относительно небольших размеров позволяет нам одновременно оценить эффективность антипирена и установить степень горения различных пород древесины. Суть метода сводится к определению потери массы образца по формуле:

$$\Delta M = \frac{M_1 - M_2}{M_1} \cdot 100\% \quad (M_1, M_2 - \text{соответственно массы образцов до и}$$

после испытаний), который был пропитан раствором антипирена различной концентрации, а также определения продолжительности его горения пламенем и тлением при сжигании в керамической трубе в условиях стационарного режима горения спиртовой или газовой горелки.

Способность образца к проведению испытаний определяется колебанием его массы не более 0,50% при интервале времени выдержки не менее 2-х суток. Следует отметить, что выдержаны до влажности $8 \pm 2\%$ образцы просачиваются антипиренами выбранной марки и концентрации. После пропитки образцы кондиционируют при температуре 20°C и $\phi=0,40...0,50$ (до достижения ими постоянной массы). Все характеристики образца вносятся в соответствующие таблицы, то есть журналы испытаний.

ЛИТЕРАТУРА

1. Озарків І. М., Перетятко Б. М. Аналіз біоогнезахисних препаратів для дерев'яних конструкцій і споруд // Науковий вісник: збірник наук.-техн. праць. – Львів: Укр. ДЛТУ, 2003. – Вип. 13.3.
2. Перетятко Б. М. Методи оцінки й випробувань захисних властивостей антипіренів вodomобудуванні // Вісник ЛАН: 36. наук. – техн. праць. – Львів: Укр. ДЛТУ, 2004.

УДК 614.8.084

ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ДЛЯ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ В ЗДАНИЯХ С МАССОВЫМ ПРЕБЫВАНИЕМ ЛЮДЕЙ

Короткевич С.Г.

Пасовец В.Н., начальник научно-исследовательского отдела, к.т.н.

Гомельский инженерный институт МЧС Республики Беларусь

Ежегодно на территории Республики Беларусь происходят чрезвычайные ситуации, связанные с обрушением кровель. Особенно эта проблема актуальна в зимний период времени, когда в условиях частых снегопадов большие массы снега, оказывая дополнительную нагрузку на несущие конструкции зданий, могут вызвать обрушение кровли. Наибольшей величины данные дополнительные нагрузки достигают ближе к весне в результате накопления большой массы льда из-за цикличного процесса оттаивания-замораживания. По этой причине только за последние десять лет произошёл ряд чрезвычайных ситуаций, самой крупной из которых, на наш взгляд, является обрушение крыши спортивного зала Краснопольской средней школы в 2004 году.

Для решения данной проблемы на многих объектах с массовым пребыванием людей, построенных за рубежом, имеются системы постоянного контроля прочностных характеристик несущих конструкций и пространственного расположения составных частей, что позволяет эксплуатировать различные объекты с полной уверенностью в их безопасности.

Контроль изменения напряженно-деформированного состояния основных конструктивных элементов зданий осуществляется за счет применения тензометрических датчиков различных типов [1–3]. В качестве регистрирующих элементов данных датчиков могут использоваться струнно-акустические, резистивные или оптоволоконные сенсоры. Широкое распространение получили тензометрические датчики, представляющие собой стержень, один конец которого жестко закреплен, а второй конец имеет некоторую величину свободного хода. При сжатии или растяжении некоторого элемента конструкции свободный конец датчика перемещается, изменяя его базовую длину, что приводит к изменению регистрируемых показаний. В дальнейшем, с использованием механических характеристик материала конструкции, определяются величины механических напряжений, что позволяет оценить работу, как отдельных конструктивных элементов, так и конструкции в целом. Данная конструкция датчика позволяет устанавливать его в места с явно выраженной деформацией конструкции (трещины, разломы) и осуществлять контроль его состояния до проведения монтажно-восстановительных работ.

Наиболее часто данные датчики устанавливаются в бетонных конструкциях, например, в балках, мостовой опоре, фундаменте, подпорной стене, гидротехнических сооружениях, фундаментальных окружающих породах. Иногда датчики измерения деформаций укладываются непосредственно перед заливкой в бетон в наиболее нагруженных по результатам расчетов конструктивных элементах зданий: стенах, колоннах, фундаментной плите; сваях, плотинах, обделках туннелей и т.д.

Таким образом, тензометрические датчики позволяют контролировать уровень механических напряжений в конструкции на протяжении всего срока ее эксплуатации объекта в любых климатических условиях и, что особенно важно, непосредственно при ликвидации пожаров в горящих зданиях и сооружениях.

Для мониторинга расположения зданий и сооружений в пространстве используются датчики перемещения и отклонения от вертикали, лазерное сканирование и GPS-технологии.

Высокая точность измерений, стабильность работы на протяжении всего срока службы, относительно невысокая стоимость

тензометрических датчиков, датчиков перемещения и отклонения от вертикали определяют необходимость использования их для обеспечения безопасности людей в зданиях с их массовым пребыванием.

ЛИТЕРАТУРА

1. Котюк, А. Ф. Датчики в современных измерениях / А.Ф. Котюк. — Москва : Радио и связь, Горячая линия, 2006. — 96 с.
2. Датчики измерительных систем / Ж. Аш [и др.] / Пер. с франц. под ред. А.С. Обухова. — Москва : Мир, 1992. — Кн. 1. — 480 с.
3. Электрические измерения неэлектрических величин / А.М. Туричин [и др.]. — Изд. 5-е, перераб. и доп. — Л.: Энергия, 1975. — 576 с.

УДК 656.25:68132

О НЕКОТОРЫХ ОСОБЕННОСТЯХ ПРИМЕНЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ ДЛЯ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ТРУБ

Лукашов М.М.

Чудиловская С.А., преподаватель

Гомельский инженерный институт МЧС Республики Беларусь

Известно, что при наложении изоляции на выпуклую поверхность внутреннее термическое сопротивление увеличивается, но, благодаря увеличению поверхности соприкосновения стенки с внешним теплоносителем, уменьшается внешнее термическое сопротивление. Поэтому при использовании материалов с достаточно большим коэффициентом теплопроводности для покрытия изоляцией выпуклой поверхности можно получить не уменьшение, а увеличение теплового потока.

Условие, при котором материал, используемый для изоляции трубы, уменьшает тепловой поток:

$$d_{кр} = \frac{2\lambda_{из}}{\alpha_2} \quad (1)$$

где $d_{кр}$ — критический диаметр тепловой изоляции,

$\lambda_{из}$ — коэффициент теплопроводности теплоизоляционного материала,

α_2 — коэффициент теплоотдачи внешней поверхности изолированного цилиндра.

Для исследования влияния температуры окружающей среды на величину критического диаметра изоляции для горизонтально расположенной трубы с внешним диаметром d при ламинарном режиме движения воздуха были получены следующие формулы [1]

$$d_{кр} = \frac{2\lambda_{из} d\nu_a^{0,22} a_a^{0,38}}{0,26\omega^{0,6} l^{0,6} \lambda_a} \quad \text{— для омывания трубы поперечным потоком воздуха} \quad (2)$$

$$d_{кр} = \frac{4\lambda_{из} (d\nu_a a_a T_a)^{0,25}}{\lambda_a [g(T_c - T_a)]^{0,25}} \quad \text{— для свободного движения воздуха вдоль трубы} \quad (3)$$

где $\lambda_{из}$ и λ_a — коэффициенты теплопроводности материала изоляции и воздуха при соответствующей температуре, d — внешний диаметр трубы, ν_a и a_a — динамическая вязкость и коэффициент теплоотдачи воздуха при соответствующей температуре, l — длина трубы, T_a — температура воздуха вдали от трубы, T_c — температура внешней стенки трубы, g — ускорение свободного падения.

В качестве теплоизоляционного материала был выбран пенополиуретан (коэффициент теплопроводности $\lambda = 0,058 \text{ Вт/мК}$) [2].

Расчеты по формуле (4) показали, что в исследуемом диапазоне температур при омывании трубы поперечным потоком воздуха наблюдается температурная зависимость критического диаметра изоляции, но, даже в случае минимального теплового потока, значение критического диаметра значительно меньше диаметра трубы (например, для трубы с внешним диаметром 0,005 м при $T_a = 313 \text{ К}$ $d_{кр} = 5,3 \cdot 10^{-5} \text{ м}$), что позволяет не учитывать данную зависимость в этом случае.

Результаты расчета критического диаметра изоляции при свободном движении воздуха вдоль трубы для труб с различными внешними диаметрами представлены на рисунке 1.

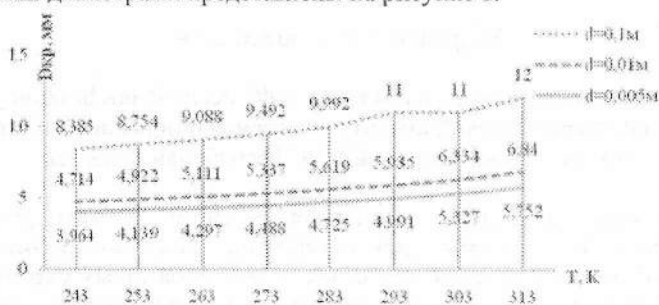


Рис.1 Зависимость критического диаметра изоляции из пенополиуретана от температуры окружающей среды для труб различных диаметров

Из представленных на рисунке 1 графиков видно, что для пенополиуретана ($\lambda = 0.058 \text{ Вт/мК}$), для труб с внешними диаметрами $d = 0,1 \text{ м}$ (верхний график) и $d = 0,01 \text{ м}$ (средний график) максимальное значение критического диаметра изоляции значительно меньше диаметра трубы. Параметр $A_{кр} > 1$ только для трубы с внешним диаметром $d = 0,005 \text{ м}$ (нижний график) при температурах окружающего воздуха $T_e \geq 293 \text{ К}$.

Анализ формулы (4) позволяет предположить, что и для других современных теплоизоляционных материалов зависимость критического диаметра изоляции от температуры играет существенную роль только для труб малого диаметра при низкой интенсивности теплообмена для свободного движения воздуха вдоль трубы

ЛИТЕРАТУРА

1. Карминский В.Д. Техническая термодинамика и теплопередача: Курс лекций. — М: Маршрут, 2005. — 224 с.
2. Справочник по теплогидравлическим расчетам (ядерные реакторы, теплообменники, парогенераторы) / П.Л. Кириллов, Ю.С. Юрьев, В.П. Бобков / Под общ. ред. П.Л. Кириллова. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Энергоатомиздат, 1990. к., 1979.

УДК 614.841

ОЦЕНКА РИСКА ПОЖАРА В ЖИЛЫХ ЗДАНИЯХ С УЧЕТОМ СТЕПЕНИ ОГНЕСТОЙКОСТИ ЗДАНИЯ

Лупандин А.Е., Северина Н.И.

Кудряшов В.А., доцент, к.т.н.

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

Степень огнестойкости здания является унифицированным показателем, используемым для обеспечения пожарной безопасности путем гибкого применения комплекса противопожарных мероприятий [1]. «Гибкость» во многом обусловлена количеством степеней огнестойкости и вариативностью противопожарных мероприятий относительно них. Представляет интерес рассмотреть понятие степени

огнестойкости как количественную оценку риска пожара в здании на примере статистики пожаров в жилых зданиях Республики Беларусь за 2005-2009 годы.

Можно предположить, что основное назначение степени огнестойкости – обеспечение единого уровня риска пожара в зданиях независимо от их площади, этажности и численности людей [2]. Другими словами, человек должен себя одинаково безопасно чувствовать как в жилом одноэтажном здании, так и в высотном многофункциональном комплексе.

Понятие пожарного риска подразумевает под собой меру опасности (либо безопасности), выраженную произведением частоты реализации пожара на количество погибших в пересчете на один пожар в год [3]. В ряде источников он также упоминается как индивидуальный пожарный риск либо как уровень обеспечения пожарной безопасности людей [4]. Вне зависимости от наименования, этот показатель характеризует эффективность применяемых противопожарных мероприятий.

Анализ статистики пожаров за 2005-2009 год по Республике Беларусь свидетельствует, что в жилых зданиях (классов функциональной пожарной опасности Ф1.2-Ф1.4 [1]) I-IV степени огнестойкости произошло 5 334 пожаров, при этом погибло 454 человек. В зданиях V-VIII степени огнестойкости за указанный период произошло 21 493 пожаров, на которых погибло 4 707 человек. Объединение диапазонов степеней огнестойкости обусловлено дефицитом информации о количестве объектов каждой степени огнестойкости, тем более что большинство домов в проектной практике относят либо к IV либо к VIII степени огнестойкости.

Статистические данные переписи населения Беларуси 2009 года свидетельствуют [5], что 2 519 480 жилых помещений выполнено с материалом наружных стен из негорючих материалов (I-IV степень огнестойкости), в то время как 957 256 жилых помещений выполнено с материалом наружных стен из древесины либо смешанных материалов (V-VIII степень огнестойкости).

На основании приведенных сведений можно оценить риск гибели на пожаре в жилом помещении (принимая жилое помещение в качестве объекта возникновения пожара), находящихся в здании I-IV и V-VIII степеней огнестойкости, результаты оценки приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Оценка риска пожара в жилых помещениях за 2005-2009 год

Диапазон степеней огнестойкости	Вероятность пожара в жилом помещении, пожаров/общее число помещений/в год	Вероятность гибели на пожаре, человек/пожаров/в год	Риск гибели на пожаре в жилом помещении
I-IV	$4,23 \cdot 10^{-4}$	$1,70 \cdot 10^{-2}$	$7,19 \cdot 10^{-6}$
V-VIII	$4,49 \cdot 10^{-3}$	$4,38 \cdot 10^{-2}$	$1,95 \cdot 10^{-4}$

Представленные данные свидетельствуют, что риск гибели на пожаре в жилых помещениях зданий V-VIII степени огнестойкости значительно превышает (в 27 раз) риск гибели в жилых помещениях зданий I-IV степеней огнестойкости. При этом величина риска в большей мере обусловлена вероятностью возникновения пожара (10,6 раз), нежели гибелью людей (2,6 раз). Анализ представленных данных позволяет утверждать, что степень огнестойкости – величина, в большей мере характеризующая вероятность пожара в помещении (в здании), нежели его риск.

ЛИТЕРАТУРА

1. СНБ 2.02.01-98*. Пожарно-техническая классификация зданий и сооружений, строительных конструкций и материалов. – Взамен СНиП 2.01.02-85*; Введ. 01.07.01. – Минск : РУП "Минсктиппроект", 2001. – 8 с.
2. ТКП 45-2.02-34-2006 (02250). Здания и сооружения. отсеки пожарные. Нормы проектирования. – Введ. 01.01.07. – Минск : РУП "Минсктиппроект", 2007. – 18 с.
3. Yung, D. Principles of fire risk assessment in buildings / David Yung. – Great Britain, Padstow : John Wiley & Sons Ltd, 2008. – 248 p.
4. Брушлинский, Н.Н. Пожарные риски. Динамика, управление, прогнозирование / Под ред. Н.Н. Брушлинского и Ю.Н. Шебеко. – М. : ФГУ ВНИИПО, 2007. – 370 с.
5. Жилищные условия населения Республики Беларусь // Национальный статистический комитет Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – 2011. – Режим доступа : http://belstat.gov.by/homep/ru/perepic/2009/publications/living_standards.rar. – Дата доступа : 01.04.2011.

**ПРОЕКТ УСТРОЙСТВ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
ПРИ ПЕРЕВОЗКЕ НЕФТЕПРОДУКТОВ**

Марецкий С.С., Ковалевич К.В.

Смиловенко О.О., ст. преподаватель, к.т.н.,
Лосик С.А., ст. преподаватель

Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь

В современном мире, где бурно развивается экономика, налаживаются торговые отношения между странами, до сих пор стоит вопрос об обеспечении безопасности многих отраслей промышленности. Человечество уверенно шагает в мир новых технологий и новых научных исследований. Но возможность возникновения чрезвычайной ситуации никто не отменял.

Одной из основных отраслей промышленности является нефтеперерабатывающая. Она даёт возможность работать почти всем остальным отраслям, так как обеспечивает их топливом, горюче-смазочными материалами, продукцией для дальнейшей обработки. Но вопрос о безопасности поставки нефтепродуктов остаётся открытым.

Существует постоянная угроза природного или техногенного воздействия, которая может вызвать чрезвычайную ситуацию на железнодорожном транспорте (взрывы, пожары, столкновение поездов, сход с рельсов, попадание в опасную зону). Всё это обусловлено большой опасностью возгорания цистерн с нефтепродуктами, а в последующем и возможностью взрыва. Это пагубно влияет как на человеческое здоровье (а зачастую и жизнь), так и на окружающую среду.

Зачастую аварии на железнодорожном транспорте происходят вдали от населённых пунктов, что затрудняет быструю локализацию и ликвидацию чрезвычайной ситуации. Прибывающие пожарные аварийно-спасательные подразделения сталкиваются с большими трудностями при тушении уже развившегося к тому времени пожара.

Именно для того, чтобы быстро ввести силы и средства для ликвидации аварии, не допустить дальнейшего ухудшения ситуации мы разработали пожарный вагон. Сущность идеи заключается в том, что пожарный вагон включается в железнодорожный состав. Располагается он через некоторое количество вагонов (один пожарный вагон может

обслуживать до десяти цистерн с нефтью). Внутри вагона располагается пожарно-техническое вооружение и аварийно-спасательное оборудование, необходимое для ликвидации горения нефти (воздушно-пенные стволы, водяные стволы, теплозащитные костюмы, запас необходимой рукавной линии, мотопомпы для подачи огнетушащих веществ и т.д.), а также помещение для размещения личного состава (на один железнодорожный состав необходимо около 12 человек личного состава).

С экономической точки зрения использование пожарного вагона также является эффективным (стоимость одного вагона составляет в среднем около 30 тысяч долларов, а стоимость железнодорожного состава около 1,8 млн. долларов).

В данной научно-исследовательской работе мы рассмотрели возможность возникновения чрезвычайных ситуаций при перевозке нефтепродуктов. Практика показывает, что время реагирования на такие аварии недостаточно, чтобы обеспечить быструю ликвидацию чрезвычайной ситуации, спасти материальные ценности, а зачастую и человеческие жизни.

Так, рассматривая данную проблему, мы разработали комплекс технических мероприятий и организационных мер по обеспечению безопасности железнодорожного состава, который перевозит опасные грузы.

Обеспечив железнодорожные составы пожарными вагонами мы также обеспечим безопасность для окружающей среды. Ведь масштабы возможной катастрофы не так уж и малы (площадь опасной зоны может достигать до 10 000 м²).

ЛИТЕРАТУРА

1. В.П.Иванников, П.П.Клюс «Справочник руководителя тушения пожара», Москва 1987
2. Я.С.Повзик, П.П.Клюс, А.М.Матвейкин «Пожарная тактика», Москва 1990
3. Т.М.Башта, Б.Б.Некрасов, С.С.Руднёв «Гидравлика: гидромашины и гидроприводы», Москва 1982
4. В.М.Черкасский «Насосы, вентиляторы, компрессоры», Москва 1984
5. Приказ МЧС № 36/73Н от 25 июня 1999 г. «О вводе Правил безопасности и порядка ликвидации аварийных ситуаций с опасными грузами при перевозке их по железной дороге Республики Беларусь»
6. СНБ 3.02.01-98 «Склады нефти и нефтепродуктов»
7. Безбородько М.Д. «Пожарная техника», Москва 2004
8. Свешников В.К. «Гидрооборудование: Насосы и гидродвигатели: номенклатура, параметры, взаимозаменяемость», Москва 2001

ОБНАРУЖЕНИЕ ПОЖАРА НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ С ПОМОЩЬЮ БЕСПРОВОДНЫХ СИСТЕМ

Минеев А.Н.

Чухно В.И., к.т.н., доцент

Академия государственной противопожарной службы МЧС России

В наше время обеспечение промышленной безопасности становится все более актуальной задачей в свете увеличивающегося числа экологических и техногенных катастроф. Был проведен анализ статистики, по результатам которого было выявлено, что на промышленных объектах произошло 5863 пожара, что составляет 3,1 % от общего количества пожаров, прямой материальный ущерб составил 2436297 рублей, что составляет 21,7 % от общего ущерба, погибло 222 человека, что составляет 1,5% от общего количества погибших на пожарах [1]. Установлено, что в настоящее время доля промышленности в ВВП России — 37 %. Доля занятого населения в промышленности — 31,9 %.

Определено, что промышленные объекты относятся к местам повышенной опасности, и на производстве должны приниматься повышенные меры пожарной безопасности. Во-первых, из-за большого количества людей, сконцентрированных на производстве, во-вторых, из-за опасности, исходящей непосредственно от производства. Но, по результатам исследований выявлено, что принимаемые меры недостаточны и несчастные случаи, аварии и пожары на производстве не редкость в мировой истории. Можно привести следующие примеры:

- 25 декабря 2003 года, провинция Сычуань, Китай - на территории газового месторождения "Чуаньдунбэй" произошел взрыв. Сильнейший пожар унес жизни 191 человека, сильные травмы получили более 500 человек.

- 19 января 2004 года, Алжир, г. Скида - пожар на территории нефтеперерабатывающего завода "Сонатрак". Погибли 27 человек, пострадали 80 человек.

- 11 апреля 2005 года, г. Савар, Бангладеш - крупный пожар на фабрике по производству текстильных изделий. Погибло 60 человек, пропало без вести более 100.

К сожалению, даже соблюдение строгих мер пожарной безопасности на подобных предприятиях не гарантирует защиту от несчастных случаев.

Выявлено, что существенными недостатками используемых в настоящее время методов обнаружения пожара является невозможность раннего обнаружения. Одним из путей решения этой проблемы является непрерывный мониторинг промышленных объектов и обнаружение пожаров и аварий на ранней стадии развития.

Беспроводные системы обнаружения пожара служат для контроля пожароопасной обстановки на объекте, своевременного распознавания аварийной ситуации, оповещения ответственных лиц и принятия мер по устранению пожаров в автоматическом режиме.

Отличие этих систем от обычных понятно из их названия – они не имеют в своем составе проводов. Информационный обмен между датчиками и пультами управления осуществляется посредством радиоканала.

Исследования показали, что беспроводная система обеспечивает большее удобство в эксплуатации, нежели обычная, так как кабель – самый слабый элемент системы, и его исключение повышает общую безопасность и упрощает эксплуатацию и обслуживание.

Определено, что для контроля за различными ситуациями необходимы разные датчики, включенные в систему беспроводной сигнализации. Конкретный набор оборудования для беспроводной сигнализации зависит от характеристик объекта и поставленных целей. Беспроводная система, как правило, имеет довольно широкие возможности по программированию, предлагается даже осуществлять управление электроприборами в помещении. При возникновении нештатной ситуации передача информации осуществляется на пульт управления или на телефон по GSM-каналу.

Предполагаемые дальнейшие исследования будут направлены на увеличение времени работы датчиков, уменьшение воздействия помех на радиоканал и на увеличение расстояния передачи и обмена информацией между датчиками и контрольными приборами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пожары и пожарная безопасность в 2009 году: статистический сборник. Под общей редакцией Н.П.Копылова .-М.:ВНИИПО, 2010 - 35 с.
2. Топольский Н.Г. Основы автоматизированных систем пожаровзрывобезопасности объектов. - М.: МИПБ МВД России, 1997 - 164 с.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Минигалиева Н.Г.

Перетрухин В.В., доцент, к. т. н.,
Чернушевич Г.А., ст. преподаватель

Белорусский государственный технологический университет

В Республике Беларусь за последние годы, несмотря на принимаемые меры, значительного снижения производственного травматизма со смертельным и тяжелым исходом особенно в «травмоопасных» отраслях, не произошло. В результате несчастных случаев на производстве в 2009 году на производстве погибло 204 работающих, в 2010 году 232 человека.

Деревообрабатывающие предприятия относятся к объектам экономики повышенной пожаровзрывоопасности, об этом свидетельствует взрыв на ЗАО «Пинскдрев» унесший жизни 14 человек. Инцидент стал самой крупной промышленной аварией в стране по количеству погибших, за несколько десятилетий.

Древесина, которая используется в качестве технологического сырья, относится к горючим веществам. В процессе переработки древесного сырья в продукцию образуется взрывоопасная пылевоздушная смесь (ПлВС).

В основе взрывного горения лежат быстротекущие химические реакции окисления сгораемых материалов кислородом воздуха. Основные параметры, характеризующие опасность взрыва: концентрационные пределы распространения пламени (воспламенения) пылей [1].

Нижний (верхний) концентрационный предел воспламенения (НКПВ) – минимальное (максимальное) содержание горючего в смеси горючее вещество – окислительная среда, при котором возможно распространение пламени по смеси на любое расстояние от источника зажигания (табл. 1).

Таблица 1. Основные параметры пожаровзрывоопасности древесных пылевоздушных смесей

Материал	$T_{\text{воспл}}, ^\circ\text{C}$	$T_{\text{самовоспл}}, ^\circ\text{C}$	НКПВ, г/м ³	$P_{\text{макс}}, \text{кПа}$
Древесина буковая	320	490	60	810
Древесина еловая	241	397	27	550

Древесина сосновая	255	399	34	520
Пыль ДСП	320	490	60	920
Пыль ДВП	310	410	100	850
Березовая пыль	250	450	20	710,2

Из данных приведенных в табл. 1 следует, что НКПВ пыли древесины различных пород изменяется от 20 до 100 г/м³ а максимальное давление при взрыве от 500 до 900 кПа. При ведении процессов с взрывоопасными пылями необходимо соблюдать условие, чтобы концентрация пыли в производственном помещении была ниже НКПВ.

К опасным факторам, которые могут воздействовать на людей в результате пожара и взрыва, относятся: пламя, ударная волна, обрушение оборудования, конструкций зданий и сооружений. Общее действие взрыва проявляется в разрушении зданий, сооружений, оборудования и поражении людей (табл. 2).

Таблица 2. Степень разрушения зданий, сооружений и оборудования избыточным давлением

Здания и сооружения	Избыточное давление ударной волны, кПа					
	1000-200	200-100	100-50	50-30	30-20	20-10
Здания антисейсмической конструкции	А	Б	В	Г	Д	-
Промышленные здания с металлическим или ж/б каркасом			А	Б	В	Г
Многоэтажные каменные жилые дома				А	БВ	ГД
Машины и оборудование, д/о станки		А	Б	В	Г	Д

Условные обозначения: А – полные разрушения; Б – сильные разрушения; В – средние разрушения; Г – слабые разрушения; Д – повреждения.

Применительно к взрыву на ЗАО «Пинскдрев», из за взрыва ПЛВС произошло обрушение крыши здания и на площади около 100 м² обрушились стены корпуса. Сопоставив последствия взрыва с данными, приведенными в табл. 2, для промышленных зданий с железобетонным каркасом, можно сказать, что на стены корпуса цеха воздействовала нагрузка порядка 100–50 кПа.

Для горючих пылей избыточное давление взрыва определяют по формуле:

$$\Delta P = \left[\frac{M_T \cdot H_T \cdot P_0 \cdot Z}{V_{св} \cdot \rho_{в} \cdot T_0 \cdot K_H \cdot C_p} \right],$$

где M_T — масса горючей пыли поступившей в помещение в результате аварии, кг; H_T — теплота горения, Дж/кг; P_0 — начальное давление, кПа.; Z — доля участия взвешенного дисперсного продукта во взрыве; $V_{св}$ — свободный объем помещения, м³; $\rho_{в}$ — плотность воздуха до взрыва при начальной температуре, кг/м³; T_0 — начальная температура воздуха, К; K_H — коэффициент, учитывающий негерметичность помещения; C_p — удельная теплоемкость воздуха, Дж/кг К.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средств их тушения. Справ.изд. в 2 книгах; кн. 1 / А. Н. Бартов, А. Я. Короленко, Г. Н.Кравчук и др. — М. Химия, 1990. —496 с.

УДК 658.382.3

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ БЕЗОПАСНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ БАШЕННЫХ КРАНОВ

Омелянчук И.В.

Бурминский Д.А., старший преподаватель

Гомельский инженерный институт МЧС Республики Беларусь

В последнее время экономика страны успешно набирает обороты. Особый подъем наблюдается в строительной отрасли: благоустраиваются города и поселки, стремительно растут новые дома и микрорайоны, возводятся спортивные сооружения, административные здания, школы, больницы, другие жизненно важные объекты.

А на стройке, как известно, без подъемного крана не обойтись. Это крайне необходимый строителю механизм. Но, в свою очередь, требующий к себе особого внимания, так как при пренебрежительном отношении к правилам его эксплуатации он представляет большую опасность для жизни и здоровья человека. [1]

На стройках Беларуси в настоящее время трудится около 1000 башенных кранов. Серьезную тревогу вызывает запредельный, по сути, износ давно работающих механизмов, а также их аварийное состояние. По оценкам специалистов, 90-95 процентов из них исчерпали свой ресурс. Многие, отслужившие по два-три амортизационных срока, признаны непригодными для работы на строительной площадке. [2]

Главная грузоподъемная машина в строительстве - башенный кран (БК). Зачастую он обеспечивает до 98% всех подъемно-транспортных работ при монтаже строительных элементов зданий и сооружений, а также широко используется на различных видах погрузочно-разгрузочных работ. Башенный кран оптимально сочетает практически любую высоту подъема груза и вылета-перемещения груза по вертикали и горизонтали в любую точку строящегося объекта. Срок «жизни» БК достаточно велик - несколько десятков лет при условии бережного и правильного использования. [3]

Актуальность данной работы состоит в том, что проблеме критического состояния башенных кранов, как следствие увеличения несчастных случаев и аварийности при эксплуатации башенных кранов, не заслуженно уделено малое внимание. Несмотря на то, что сохранение здоровья работающих, уменьшение травматизма на строительной площадке является не только предпосылкой для высокой производительности труда, повышения благосостояния, но и залог устойчивого социально-экономического развития республики и является одной из важнейших функций государства, основой его социальной политики.

Научная новизна состоит в том что, моделирование подушки безопасности в кабине крановщика башенного крана, как результат обеспечения минимальной безопасности крановщика при падения башенного крана, является одной из первых и немногих попыток научного обоснования обеспечения личной безопасности крановщика.

Целью работы является проведение анализа проблемы повышения количества несчастных случаев и травматизма с участием грузоподъемных машин, а также разработать научно-обоснованные, оптимальные для известных возможных технологий рекомендации по применению подушек безопасности крановщика башенного крана в конкретных условиях.

Для достижения указанной цели должны быть решены следующие задачи:

- проанализировать имеющийся уровень травматизма и несчастных случаев — как следствие аварий с участием грузоподъемных машин;

- проанализировать состояние башенных кранов на территории Республики Беларусь;

повысить значимость проблемы со стороны надзорных и контролирующих органов республики по данному направлению;

проанализировать основные нарушения в организации безопасности эксплуатации башенных кранов и основные причины несчастных случаев и их краткое описание;

произвести необходимые теоретические оценки развития и применения комплексной системы безопасности кранов (КСБК);

произвести моделирование расчетных данных, разобрать последствия, наступающие на человека, при падении башенного крана;

разработать рекомендации по применению подушек безопасности крановщика в конкретных условиях.

В процессе работы проводился анализ текущего состояния обеспечения безопасности труда при работе с грузоподъемными машинами, теоретический расчет и экспериментальные исследования в моделировании подушки безопасности, для поддержания регламентированного уровня безопасности объектов строительства.

Основными результатами работы явились:

в полном объеме показана актуальность, и новизна работы, как следствие анализа и обработки существующей литературы;

обоснована значимость проведения профилактических, надзорных мероприятий для увеличения безопасности труда;

предложены мероприятия обеспечивающие снижение несчастных случаев и травматизма, при эксплуатации башенных кранов;

обозначены основные нарушения в организации безопасности эксплуатации башенных кранов;

разобраны причины основных нарушений;

показана целесообразность использования подушки безопасности крановщика;

ЛИТЕРАТУРА

1. О.В. Близнюк. Авария башенного крана высветила серьезные проблемы// Охрана труда и социальная защита. – 2005. -№11. – С. 65-68.
2. А.Н. Готовчик. Грузоподъемная машина отправляется в ремонт// Охрана труда и социальная защита. – 2010. -№1. – С. 29-33.
3. П.И. Климко. Почему увеличивается количество несчастных случаев при эксплуатации подъемных сооружений// Охрана труда и социальная защита. – 2010. -№6. – С. 75-80.

ВОЗДЕЙСТВИЕ ВНЕШНИХ ФАКТОРОВ ПОЖАРА НА КОНСТРУКЦИИ КРЫШ ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

Пундурс Альбертс

Ворза Ивета, начальник отдела прикладных исследований,
магистр социальных наук

Колледж пожарной безопасности и гражданской защиты Латвии

Несмотря на то, что объёмы строительства в Латвии теперь существенно сократились, актуальность проблем в отношении соблюдения противопожарных требований остаётся в силе.

Оценка пожарной опасности материалов, используемых в строительных конструкциях играет важную роль при определении области их применения в строительстве зданий и сооружений различного функционального назначения.

Прежде, чем предложить строительные конструкции, в том числе кровельные материалы на рынок, возникает необходимость изучения материалов в условиях приближённым к реальной обстановке пожара, выявления их пожароопасных свойств, способствующих возникновению, развитию пожара и образованию его опасных факторов, т. е. необходимо проведение огневых испытаний, тестирование.

Актуальность тестирования кровли заключается пожаробезопасностью, главным образом ради следующих аспектов:

1) использование тестированной кровли в строительстве обеспечило бы изготовление конструкций покрытия кровли для зданий различного назначения таким образом, чтобы было достигнуто ограничение распространения пламени по их поверхности и огня внутрь конструкции крыши;

2) особенно в многоэтажных зданиях, где тушение кровли недоступно пожарной техникой, имеющейся на вооружении Государственной пожарно-спасательной службы (далее ГПСС), следовало бы обеспечить применение такой кровли, которая способствовала ограничению распространения пожара.

Во время исследования была оценена реакция воздействия внешних факторов пожара на различные образцы конструкций крыш. В исследовании были выбраны конструкции кровли чаще всего использованные в общественных зданиях. Для изготовления образцов конструкций кровли применялись горючие тепло- и пароизоляционные материалы.

Так как в Латвии сейчас внедрена оценка пожарной опасности строительных материалов по Европейской классификации (реакция на огонь и огнестойкость) LVS EN 13501-5:2010, для тестирования конструкций кровли применяется стандарт LVS ENV 1187 разработанный Европейским техническим комитетом стандартизации (CEN). Так как в стандарте указаны четыре метода тестирования, в действующих строительных нормах Латвии указаны требования для класса $B_{(ROOF)}(t1)$.

Тестирование проводилось в испытательной пожарной лаборатории Отдела прикладных исследований Колледжа пожарной безопасности и гражданской защиты Латвии.

Для осуществления тестирования проведено проектирование и изготовление нового оборудования согласно стандарта. Тестирование состоялось в специальных помещениях, где согласно требованиям стандарта объём помещения 150 m^3 и где отсутствуют значительные потоки воздуха, которые могли бы повлиять на результаты тестирования.

Площадь основы оборудования должна быть шириной как минимум $0,8 \text{ m}$ и длиной $1,8 \text{ m}$. Оборудование предусмотрено установить под уклоном 15° и 45° . Нижний край наклонной плиты образца должен находиться $(0,75 \pm 0,25) \text{ m}$ от пола помещения.

Для тестирования были изготовлены образцы, конструкция которых содержит покрытие из битумной гидроизоляции (настил верхний и настил нижний), пенополистирольные плиты, каменная вата и плёнка паровой изоляции.

Для каждого вида конструкции были изготовлены четыре образца с разным расположением места соединения. Каждый вид конструкций был тестирован на 2 основах — несгораемый профилированный металлический лист и горючая древесностружечная плита.

Те образцы, в основе которых использовались профилированные металлические листы и на нем были расположены горючие материалы (пенополистирольные плиты, плёнка паровой изоляции), очень быстро загорелись, даже на сквозь до основы (источник воспламенения находился на поверхности образцов) и вызвали очень быстрое распространение огня по поверхности образца, а также во внутрь образца. Горение нужно было прекратить используя первичные средства пожаротушения (противопожарное покрывало, огнетушитель). Эти образцы можно классифицировать как $F_{(ROOF)}(t1)$. Образцы, в основе которых использовалась горючая древесностружечная плита, классифицируются как $B_{(ROOF)}(t1)$.

Проведенные исследования дали возможность Государственному пожарному надзору ГПСС узнать ценную информацию о реакции воздействия внешнего огня на часто используемые конструкции кровли вышеуказанных типов.

ЛИТЕРАТУРА

1. LVS EN 13501-5:2010 "Классификация реакции на огонь и огнестойкости строительных изделий и элементов постройки – часть 5".
2. LVS ENV 1187 „Методы тестирования для крыш, которые подвержены воздействию внешнего огня”.
2. Положения Кабинета Министров No.866 о строительной норме Латвии LBN 201-07 "Пожаробезопасность зданий" Рига 11. декабря 2007. года.
3. Juris Noviks „Строительные работы VII” Кровельные работы, Рига 2010.

УДК 621.372.8.029.7 : 681.586.36

ДАТЧИКИ КОНТРОЛЯ БЕЗОПАСНОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ НА ОСНОВЕ ОПТИЧЕСКИХ ВОЛНОВОДНЫХ СТРУКТУР

Рябцев В.Н.

Гончаренко И.А., профессор кафедры естественных наук,
доктор физ.-мат. наук, доцент

Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь

Для того чтобы обеспечить безопасное функционирование зданий, мостов, туннелей, дамб и других сооружений, необходимо осуществлять постоянный контроль их состояния, т.е. измерять напряжения, нагрузки, вибрации конструкций и материалов, изменение их температуры и т.д. В последнее время для этих целей активно используются волоконно-оптические датчики [1-3]. Датчики на основе оптического волокна имеют значительные преимущества перед традиционными устройствами. Они имеют высокую механическую прочность, стойкость к повышенным температурам, вибрациям и другим воздействиям окружающей среды, химически инертны, позволяют производить бесконтактные и дистанционные измерения. Сенсоры на основе волокна не подвержены временному дрейфу и потому не требуют перекалибровки. Внедрив волоконно-оптические сенсоры в структуру сооружений, можно отслеживать изменение их состояния в течение времени, собирая на центральном пункте слежения большое число непрерывных измерений. Наиболее востребованы с точки зрения

безопасности строительных конструкций и сооружений такие параметры как изгибы и напряжения. Причем, помимо величины изгибов существует необходимость измерять также и их направление, что бывает существенно для ряда конструкций, таких как, например, мосты или лопасти ветрогенераторов.

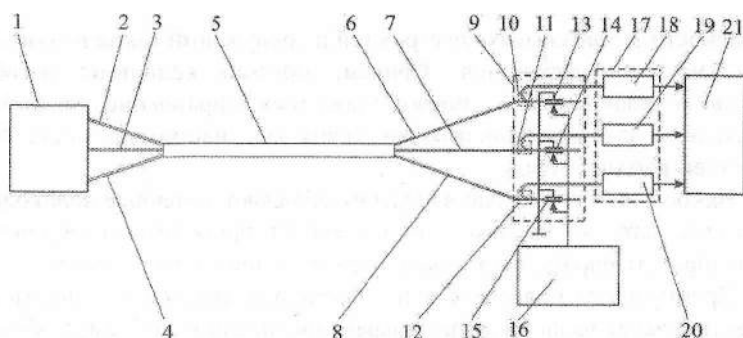
Наибольшей точностью измерения обладают точечные волоконно-оптические датчики. Однако они позволяют проводить измерения и контролировать параметры только в определенной точке объекта.

Преимуществом распределенных датчиков является возможность осуществления непрерывного контроля параметров по длине (объему) объекта в любой его точке, где установлен сенсорный световод. Их недостатком является относительно невысокая точность измерения.

Для повышения точности оптических датчиков можно использовать излучение одновременно на нескольких длинах волн. При этом волокна должны работать в одномодовом режиме. В связи с этим важными преимуществами могут обладать волоконно-оптические датчики на основе микроструктурированных волокон (МВ). Такие волокна сочетают возможности получения сложных микроструктур с относительной легкостью их изготовления и могут оперировать в одномодовом режиме в широком спектральном диапазоне.

В работе рассмотрена структурная схема и принципы функционирования векторного датчика изгибов и напряжений на основе МВ с несколькими сердцевинами, который может быть использован в качестве точного измерителя величины и направления изгиба и напряжений различных деталей строительных конструкций.

Структурная схема датчика представлена на рисунке 1. Сенсорным элементом устройства служит МВ с тремя сердцевинами [4]. Свет от широкополосного источника излучения одновременно поступает через подводящие оптические волокна на соответствующие входы сердцевин МВ. Изгиб МВ приводит к перераспределению оптической мощности световых мод между сердцевинами. Разность между амплитудами мод в различных сердцевинах возрастает с уменьшением радиуса изгиба. Таким образом, сравнивая измеренную мощность в сердцевинах МВ, можно определить величину радиуса изгиба волокна. Направление изгиба определяется по соотношению амплитуд излучения отдельных диапазонов длин волн в сердцевинах МВ.



1 – широкополосный источник излучения; 2-4 – подводящие оптические волокна; 5 – микроструктурированное волокно; 6-8 – выводящие оптические волокна; 9 – управляемый спектральный фильтр; 10-12 – Y-образные разветвители; 13-15 – волоконно-оптические брэгговские решетки; 16 – блок управляющего напряжения; 17 – блок фотоприемников; 18-20 – фотоприемники; 21 – измеряющее устройство.

Рисунок 1 - Структурная схема волоконно-оптического векторного датчика изгиба.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гуляев, Ю.В. Волоконно-оптические технологии, устройства, датчики и системы / Ю.В.Гуляев, С.А. Никитов, В.Т. Потапов, Ю.К. Чаморовский // «Фотон-экспресс» – Наука. – 2005. – №6. – С. 114–127.
2. Гармаш, В.Б. Возможности, задачи и перспективы волоконно-оптических измерительных систем в современном приборостроении / В.Б. Гармаш, Ф.А. Егоров, Л.Н. Коломиец, А.П. Неугодиных, В.И. Поспелов // «Фотон-экспресс» – Наука. – 2005. – №6. – С. 128–140.
3. Connolly, C. Structural monitoring with fibre optics / C. Connolly // Europhotonics. – 2009. – No.2-3. – P.16–18.
4. Желтиков А.М. Дырчатые волноводы // Успехи физических наук. 2000. Т.170, № 11. С.1204

ЗАЩИТА ХИМИЧЕСКИ ОПАСНЫХ ОБЪЕКТОВ ОТ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Сакольчик Е.Д.

Макацария Д.Ю., доцент кафедры правовой информатики
и прикладных дисциплин, канд. техн. наук

Могилевский высший колледж МВД Республики Беларусь

В настоящее время в промышленности, сельском хозяйстве, в быту используется более 10 миллионов химических соединений, подавляющее большинство которых в естественной природе не существует. Ежегодно создается человеком до 250 тыс. наименований новых соединений. В Беларуси имеются 107 видов сильнодействующих ядовитых веществ (СДЯВ), но только 34 из них широко используются в народном хозяйстве.

В нашей стране к химически опасным относятся 10 районов Могилевской, Минской, Витебской и Брестской областей. Гомельская и Гродненская области также химически опасны. Только в Минске расположены около 40 химически опасных объекта, в том числе содержащие хлор, азот, кислоты. В случае аварии может быть заражено до 40 % территории города.

Химически опасным является объект экономики или транспортное средство, при авариях и разрушениях которого могут произойти массовые поражения людей, сельскохозяйственных животных и растений СДЯВ. К ним относят предприятия химической, нефтеперерабатывающей промышленности, производство минеральных удобрений, а также перевозимые транспортом химические вещества.

В республике имеется более 540 объектов, где хранятся, используются или производятся опасные химические вещества. 15 городов отнесены к химически опасным: Гродно, Новополоцк, Гомель, Светлогорск, Мозырь, Молодечно, Борисов, Солигорск, Слуцк, Минск, Бобруйск, Орша, Жлобин. Общее количество людей, которое может попасть в зоны заражения, может достичь 5 миллионов человек.

Химически опасные объекты могут иметь 4 степени опасности. В нашей стране имеется: 3 объекта первой степени опасности, 11 объектов второй степени опасности, 221 объект третьей степени опасности и более 11 объектов четвертой степени опасности.

Примеры объектов первой и второй степени опасности: ПО «Полимир», г. Новополоцк - запасы акрилонитриловой кислоты

составляют 5000 т, синильной кислоты - 12,6 т, аммиака - 1140 т, хлора - 6 т; водозабор г. Новополоцка - 3 т хлора; ПО «Нафтан», г. Новополоцк - 400 т аммиака; ПО «Азот», г. Гродно - 20000 т аммиака; ПО «Химволокно», г. Гродно - 2 т хлора; мясокомбинат, г. Гродно - 40 т аммиака; ПО «Водоканал», г. Минск - 40 т хлора; завод ЭВМ, г. Минск - 60 т соляной кислоты; ПО мясной промышленности, г. Минск - 46 т аммиака и др.

Аварии и катастрофы на химически опасных объектах - нередкое явление. Так, в мире ежегодно регистрируется 17...18 химических аварий. В республике ежегодно происходит от 10 до 25 аварий с выбросом СДЯВ.

Отличительной особенностью аварий на химически опасных объектах с выбросом СДЯВ является то, что при высоких концентрациях химических веществ поражение людей может происходить в короткие сроки. Поэтому сохранение жизни и здоровья людей будет зависеть от умелых и быстрых действий населения.

При этом выделяют основные мероприятия по предупреждению аварий и катастроф на потенциально опасных объектах хозяйствования являются:

- размещение потенциально опасных объектов на безопасном удалении от жилой застройки и других объектов;
- разработка, производство и применение надежных потенциально опасных промышленных установок;
- внедрение автоматических и автоматизированных систем контроля безопасности производства;
- повышение надежности самих систем контроля;
- своевременная замена устаревшего оборудования;
- своевременная профилактика и техническое обслуживание техники и оборудования;
- соблюдение обслуживающим персоналом правил эксплуатации оборудования;
- совершенствование противопожарной защиты и контроль системы пожарной безопасности;
- снижение опасных веществ на объектах до необходимого количества;
- соблюдение правил безопасности при транспортировке опасных веществ;
- использование результатов прогнозирования чрезвычайных ситуаций для совершенствования систем безопасности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ролевич, И.В. Радиационная безопасность после техногенных аварий. Курс лекций / И.В. Ролевич и др. - Мн.: Дикта, 2010 - 632 с.

2. Дорожко, С.В. Защита населения и объектов в чрезвычайных ситуациях. Радиационная безопасность : пособие. В 3 ч. Ч. 1. Чрезвычайные ситуации и их предупреждение / С.В. Дорожко, И.В. Ролевич, В.Т. Пустовит. – 4-е изд. – Минск : Дикта, 2010. – 292 с.

3. Круглов, В.А. Защита населения и хозяйственных объектов в чрезвычайных ситуациях. Радиационная безопасность / В.А. Круглов, С.П. Бабовоз, В.Н. Пилипчук и др. / Под ред. В.А. Круглова. – Минск : Амалфея, 2003. – 368 с.

УДК 625.17

БЕЗОПАСНАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПОДЪЕЗДНЫХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПУТЕЙ

Самущенко Л.М., Чупрына А.В., Копачов В.В.

Ковтун П.В., заведующий кафедрой, к. т. н., доцент

Белорусский государственный университет транспорта

К подъездным путям относятся предназначенные для транспортного обслуживания одного или нескольких предприятий (организаций) железнодорожные пути, примыкающие к железнодорожным линиям и принадлежащие либо предприятиям Белорусской железной дороги, либо другим предприятиям и организациям. Для обеспечения безопасного пропуска вагонов, а при обслуживании подъездного пути локомотивами предприятий Белорусской железной дороги – пропуска этих локомотивов, необходимо чтобы конструкция и состояние подъездных железнодорожных путей, путевых устройств и искусственных сооружений отвечали требованиям Правил технической эксплуатации Белорусской железной дороги, соответствующим стандартам, правилам, техническим условиям. Однако в ходе обследований подъездных путей установлено, что у ветвевладельцев недорожного подчинения нередко отсутствует техническая документация на подъездные пути и инженерные сооружения, а сами они находятся в запущенном состоянии и угрожают безопасности движения поездов.

Анализ состояния подъездных путей на ряде предприятий показал, что основными причинами сходов подвижного состава являются: уширение рельсовой колен, в том числе в местах кустовой гнилости шпал и бруса; отступления в содержании рельсовой колее по шаблону и

уровню; изломы рельсовых элементов; напрессовка снега и льда в желобах; нарушения нижнего габарита приближения строений; набегание гребня колеса на остяк стрелочного перевода из-за нарушения перевода ручных стрелок; наличие боковой ступеньки более 6 мм; нарушение технологии погрузки-выгрузки грузов, приведшие к уходу вагонов или их опрокидыванию.

Зачастую неудовлетворительное состояние и, как следствие, рост аварийности обусловлен нежеланием владельцев подъездных путей вкладывать средства в обследование, паспортизацию и ремонт своей путевой инфраструктуры, которая требует капитального ремонта с заменой дефектных шпал, рельсов, стрелочных переводов, искусственных сооружений.

Согласно статье 70 Устава железнодорожного транспорта общего пользования, а так же в соответствии с указанием заместителя начальника Белорусской железной дороги № 05/85 от 30.03.2004 г. и приказом начальника Белорусской железной дороги № 424Н от 23.12.2005 г. на каждый подъездной путь обязательно должен иметься его технический паспорт.

Существующая форма технического паспорта на подъездные железнодорожные пути отражает данные о владельце подъездного пути; общие сведения о грузовой работе, штате; сведения о техническом состоянии земляного полотна, водоотводных устройств, верхнего строения пути (шаблон, уровень, зазоры стыков, изношенность рельсов, наличие и исправность креплений, толщина балластного слоя и др.), искусственных сооружений с составлением соответствующих ведомостей; определение габарита приближения строений с составлением ведомости негабаритности; выводы о дальнейшей эксплуатации подъездного пути. Кроме того, обязательными графическими приложениям являются схема примыкания подъездного пути, план в масштабе и продольные профили всех подъездных путей, а при наличии искусственных сооружений – их паспорт.

При обследовании подъездных путей для разработки технической документации проводится разбивка и закрепление пикетажа, инженерно-геодезическая съемка, обмеры конструкций и сооружений. Работы выполняются с помощью электронного тахеометра, теодолита или нивелира; мерной ленты, путеизмерительного колеса и др. с последующей обработкой на персональном компьютере.

По нашему мнению существующая форма технического паспорта подъездных путей существенно устарела и требует коренной переработки, так как за последние десятилетия появились новые типы креплений, рельсов, подвижного состава, изменилась нормативно-техническая документация, внедряются безбумажные технологии ведения путевого хозяйства и т. д. Уже сейчас необходимо создавать

электронную базу данных со всеми характеристиками подъездных путей, позволяющую оперативно управлять перевозочным процессом и планировать путеремонтные работы, поставки материалов, контролировать уровень безопасности движения и т. д.

Обязательная паспортизация подъездных путей с выдачей рекомендаций по устранению дефектов, порядку эксплуатации путей, а также улучшение качества проведения квартальных комиссионных осмотров и контроля служб Белорусской железной дороги за своевременным устранением выявленных неисправностей позволит обеспечить безопасное движение подвижного состава на подъездных путях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Правила технической эксплуатации Белорусской железной дороги/ Респ. Беларусь; Белорусская железная дорога. – Минск, 2002. – 161с.
2. Устав железнодорожного транспорта общего пользования/ Респ. Беларусь; Белорусская железная дорога. – Мн., 1999. – 63с.
3. Путевое хозяйство: Учебник для вузов ж.-д. трансп./ И. Б. Лехно, С. М. Бельфер, Э. В. Воробьев и др.; Под ред. И. Б. Лехно. – М.: Транспорт, 1990. – 472с.

УДК 721:614.84

К ВОПРОСУ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ГРАЖДАНСКИХ ЗДАНИЙ НА ЭТАПЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Столярчук С.С., Шевченко А.Н.

Елисеева Н.В., доцент, кандидат педагогических наук

ГОУ ВПО Северо-Кавказский государственный технический
университет

В процессе строительства объекта стадия проектирования является важнейшим этапом, на котором должен быть разработан комплекс организационных и технических мероприятий, направленных на обеспечение безопасности людей и сохранность материальных ценностей, а также на создание условий для успешной борьбы с пожарами.

Необходимостью обеспечения приоритетности требований направленных на обеспечение безопасности людей при пожаре, по

сравнению с другими противопожарными требованиями, является целесообразность разработки организационных и экономических механизмов стимулирования деятельности проектных организаций в направлении создания банка образцовых проектов зданий различного назначения для тиражирования наиболее рациональных вариантов проектных решений в практике массового строительства, и в первую очередь при строительстве гражданских зданий. На сегодняшний день анализ состояния дел показывает, что таких «типовых» проектов нет, имеются лишь отдельные разработки, отдельных штучных объектов. Необходимо осуществить мероприятия по отбору наиболее перспективных с точки зрения новых требований пожарной безопасности проектов для тиражирования и внедрения.

Главные вопросы обеспечения пожарной безопасности закладываются при разработке проекта объекта капитального строительства.

К данным мероприятиям по обеспечению пожарной безопасности относятся:

- конструктивные и объемно-планировочные решения, препятствующие распространению опасных факторов пожара по помещениям, зданиям и между ними;
- ограничение пожарной опасности строительных материалов, используемых в поверхностных слоях конструкций здания, в том числе кровель, отделок и облицовок фасадов, помещений и путей эвакуации;
- снижение технологической взрывопожарной и пожарной опасности помещений и зданий;
- наличие автоматических средств пожаротушения и обнаружения пожара и т.д.

При проектировании сооружений необходимо руководствоваться действующими в Российской Федерации законодательством, нормами и правилами пожарной безопасности, строительными нормами и правилами, стандартами в области строительства, а также другими нормативными документами.

Также на стадии проектирования должны разрабатываться:

- схемы прокладки наружного и внутреннего противопожарного водопровода, мест размещения пожарных гидрантов и мест размещения насосных станций;
- схемы эвакуации людей и материальных средств из зданий (сооружений) в случае возникновения пожара согласно СНиП 2.01.02-85 «Противопожарные нормы»;
- схемы технических систем (средств) противопожарной защиты (внутреннего противопожарного водопровода, автоматических установок пожаротушения, автоматической пожарной сигнализации).

Проектная документация подлежит обязательному представлению на рассмотрение в экспертный орган Главного управления по делам гражданской обороны и чрезвычайным ситуациям и Главного управления государственной противопожарной службы для получения заключения по предупреждению и ликвидации пожара, выполнения норм проектирования инженерно-технических мероприятий ГО ЧС.

Органы государственного пожарного надзора (ГПН) призваны осуществлять контроль за соблюдением действующих правил и норм пожарной безопасности при проектировании, строительстве, реконструкции и эксплуатации зданий и сооружений. Основной формой пожарно-профилактической работы органов ГПН, являются пожарно-технические обследования, которые проводятся в целях контроля за соблюдением утвержденных в установленном порядке правил и норм, направленных на предотвращение пожаров, успешное их тушение, обеспечение безопасности людей в случае возникновения пожара, а также на обеспечение зданий и сооружений средствами противопожарной защиты. Именно в ходе обследований устанавливается истинное состояние пожарной безопасности объектов и администрации предлагается осуществить комплекс пожарно-профилактических мероприятий.

Сохранить систему безопасности на объектах, обеспечив при этом надежную защиту жизни и здоровья граждан от пожаров и их последствий, возможно только согласованными действиями всех участников процесса — как надзора за строительством, так и самих строителей.

ОЦЕНКА ОПАСНОСТИ И АНАЛИЗ НЕОБХОДИМОСТИ ПОЖАРНОЙ ПРОФИЛАКТИКИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ

Тукач А.Л.

Михалевич В.А., преподаватель кафедры

Гомельский инженерный институт МЧС Республики Беларусь

Производственные объекты отличаются повышенной пожарной опасностью, так как характеризуется сложностью производственных процессов, наличием значительных количеств ЛВЖ и ГЖ, сжиженных горючих газов, твердых сгораемых материалов, большой оснащенностью электрическими установками и др. Причины чрезвычайных ситуаций:

- * Нарушение технологического режима - 33%;

- * Неисправность электрооборудования - 16 %;

- * Плохая подготовка к ремонту оборудования - 13%;

- * Самовозгорание промасленной ветоши и других материалов - 10%.

Источниками воспламенения могут быть открытый огонь технологических установок, раскаленные или нагретые стенки аппаратов и оборудования, искры электрооборудования, статическое электричество, искры удара и трения деталей машин и оборудования и др. Также сюда можно отнести нарушение норм и правил хранения пожароопасных материалов, неосторожное обращение с огнем, использование открытого огня факелов, паяльных ламп, курение в запрещенных местах, невыполнение противопожарных мероприятий по оборудованию пожарного водоснабжение, пожарной сигнализации, обеспечение первичными средствами пожаротушения и др. Как показывает практика, авария даже одного крупного агрегата, сопровождающаяся пожаром и взрывом, например, в химической промышленности они часто сопутствуют один другому, может привести к весьма тяжким последствиям не только для самого производства и людей его обслуживающих, но и для окружающей среды. В этой связи чрезвычайно важно правильно оценить уже на стадии проектирования пожаро- и взрывоопасность технологического процесса, выявить возможные причины аварий, определить опасные факторы и научно обосновать выбор способов и средств пожаро- и взрывопредупреждения и защиты. Немаловажным фактором в проведении этих работ является знание процессов и условий горения и взрыва, свойств веществ и материалов, применяемых в технологическом процессе, способов и

средств защиты от пожара и взрыва. Мероприятия по пожарной профилактике разделяются на организационные, технические, режимные и эксплуатационные. Организационные мероприятия: предусматривают правильную эксплуатацию машин и внутривозовского транспорта, правильное содержание зданий, территории, противопожарный инструктаж. Технические мероприятия: соблюдение противопожарных правил и норм при проектировании зданий, при устройстве электропроводов и оборудования, отопления, вентиляции, освещения, правильное размещение оборудования. Режимные мероприятия - запрещение курения в неустановленных местах, запрещение сварочных и других огневых работ в пожароопасных помещениях и тому подобное. Эксплуатационные мероприятия - своевременная профилактика, осмотры, ремонты и испытание технологического оборудования.

Права и обязанности предприятий.

Законом "О пожарной безопасности" предприятиям предоставлены следующие права;

- создавать, реорганизовывать и ликвидировать в установленном порядке подразделения пожарной охраны, которые они содержат за счет собственных средств, в том числе на основе договоров с Государственной противопожарной службой;
- вносить в органы государственной власти и органы местного самоуправления предложения по обеспечению пожарной безопасности;
- проводить работы по установлению причин и обстоятельств пожаров, происшедших на предприятиях;
- устанавливать меры социального и экономического стимулирования обеспечения пожарной безопасности;
- получать информацию по вопросам пожарной безопасности, в том числе в установленном порядке от органов управления и подразделений пожарной охраны.

Таким образом, можно подчеркнуть и сделать вывод, что практически каждое производство несёт собой определённую пожарную опасность. Соответственно на каждом предприятии необходимо производить действия по профилактике и предупреждению всех видов чрезвычайных ситуаций в соответствии с действующим законодательством.

ЛИТЕРАТУРА

1. Закон Республики Беларусь «о пожарной безопасности» 15.06.1993
2. "Безопасность в чрезвычайных ситуациях: Учебник" под ред. Н.К. Шишкина.
3. www.fireman.ru

4. Пожарная безопасность и предупреждение чрезвычайных ситуаций: Словарь терминов и определений. Бариев Э.Р., ред., 2004
5. Безопасность жизнедеятельности: Конспект лекций: Пособие для подготовки к экзаменам. Басаков М.И., авт.-сост., 2003

УДК 614.8

ПРОБЛЕМА НЕОБХОДИМОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ РАСЧЁТЕ ВРЕМЕНИ ЭВАКУАЦИИ ЛЮДЕЙ ИЗ ЗДАНИЯ

Тукач А.Л.

Ведёрко С.Н., старший преподаватель кафедры «Пожарная аварийно – спасательная и физическая подготовка»

Гомельский инженерный институт МЧС Республики Беларусь

Эвакуация людей при пожаре – процесс движения людей из здания по защищённым эвакуационным путям. [1]

Для нас важное значение имеет расчёт этого времени, т.к. всё больше и больше люди начинают заботиться о своей безопасности, а нормативные документы требуют от нас, как работников её обеспечения.

Предпосылки, а даже и разработка методики расчёта эвакуации людей из здания при пожаре возникла в 60е годы прошлого столетия, благодаря двум выдающимся людям Ройтману и Претеченскому. Однако в данной методике и до сих пор остаётся множество белых пятен, книги переписываются в новые, некоторая информация из них теряется и то что было ясно раньше, становится совершенно не понятным сегодня. Все, кто хоть раз занимался расчётом путей эвакуации могли убедиться в этом, а представьте если рассчитывать эвакуацию например из аэропорта или больницы, дома престарелых и т.д. Ведь там существуют много неоговоренных моментов, которые стоило бы учитывать. В реальной жизни не все люди поведут себя одинаково в толпе и может начаться паника, давка и это существенно может помешать эвакуации, а некоторые могут впасть в состояние фуги, к тому же необходимо учитывать, что некоторые люди сами передвигаться не могут, как например в больнице. Считается, что два спасателя вынесут больного с третьего этажа за 2 минуты, а кто сказал, что они успеют к этому больному. Этот факт так же является моментом проведения расчётов и таких моментов множество.

Для облегчения расчётов создаются компьютерные программы по принятым в нормативных документах методикам эвакуации. У нас они одни, за рубежом другие. Существуют различные от самых простых, до более сложных с объёмными моделями и демонстрацией наступления опасных факторов пожара, либо которые могут отследить путь на примере конкретного человека. Такими программами являются:

- ВНИИПО Эвакуация- программа выдаёт только результат по цепочке введённых исходных данных.

- GreenLine: Расчет времени эвакуации - результаты в виде отчета содержащего полный ход вычислений. С помощью данной программы возможно производить вышеупомянутый расчет в максимально короткий срок, потребуется только ввести исходные данные и нажать кнопку "расчет", получится готовый к использованию отчет, с полным ходом вычисления.

Основные особенности программы:

- Определение фактического времени эвакуации из здания в соответствии с методикой расчета, приведенной в ГОСТ 12.1.004-91* "Пожарная безопасность. Общие требования".

- Ввод исходных данных для расчета с помощью графического редактора с возможностью использовать в качестве подложки сканированные планы здания.

- Автоматический расчет длин участков на основе одного масштабного участка.

- Формирование отчета, включающего исходные данные по каждому из участков а также подробный ход вычислений.

- ADLPV - программа выдаёт только результат по цепочке введённых исходных данных.

- «СИТИС: Флоутек ВД» так же выдаёт только итог.

Программы очень полезные, но чтобы их использовать официально необходимо, согласование с МЧС и министерством архитектуры и строительства, которое не всегда удается получить ввиду не полного отчёта о выполнении программой действий, т.о. не возможности проверки, и большим количеством неоговоренных моментов, существующих в нормативных документах и позволяющих людям иметь некоторую степень свободы действий при расчёте времени эвакуации.

Помогают процессу эвакуации также и дополнительные немаловажные средства, каким является система оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией. Она очень сильно помогает процессу эвакуации давая возможность человеку легко сориентироваться в критической ситуации. Её средствами являются различные средства самоспасания, звуковая сигнализация, речевое оповещение, световые указатели направления.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 12.1.004-91 Пожарная безопасность. Общие требования.
2. СНБ 2.02.02-01 Эвакуация людей из зданий и сооружений при пожаре.
3. ТКП 45-2.02-22-2006 Здания и сооружения. Эвакуационные пути и выходы. Правила проектирования.
4. СТБ 11.0.03 Пассивная противопожарная защита. Термины и определения.

УДК 519.68:345.3

РАЗЛИЧИЕ ПОНЯТИЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО И ПРОИЗВОДСТВЕННОГО РИСКОВ

Ходикова Д.А.

Булавка Ю.А., ассистент кафедры охраны труда, м.т.н., аспирант

Полоцкий государственный университет

В течение последних десятилетий рабочие места подверглись технологическому усовершенствованию, в некоторых случаях степень опасности и риска удалось снизить или полностью исключить, например, путем автоматизации производства, но новые технологии создают новые риски. В то же время на многих рабочих местах сохраняются традиционные риски, а число несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний все еще неприемлемо высоко.

Согласно существующему законодательству [1] под *профессиональным риском* понимают вероятность повреждения здоровья или утраты трудоспособности либо смерти работающего в результате воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов. Однако на взгляд авторов это понятие несколько размыто, поскольку термин «профессиональный риск» по своему определению охватывает все вредные и опасные факторы, которые могут воздействовать на работающего в данной организации, не ограничиваясь только теми из них, которые обусловлены выполнением только его узко профессиональных обязанностей.

Есть смысл различать риск при наличии источника опасности (производственный) и риск при наличии источника, оказывающего вредное воздействие на здоровье при выполнении профессиональных

обязанностей (профессиональный). Различие состоит и в том, что источник опасности потенциально обладает повреждающими факторами, которые воздействуют на работника в течение относительно короткого отрезка времени. Источник, характеризующийся вредными факторами, воздействует на работника в течение достаточно длительного времени.

По мнению авторов, следует применять термин «профессиональный риск» при изучении влияния вредных факторов на состояние здоровья работников. В этом случае логичным представляется определение профессионального риска как вероятности получения профессионального заболевания и его тяжести вследствие влияния факторов рабочей среды и трудового процесса. «Производственный риск», по мнению авторов, следует рассматривать в аспекте выявления технических и организационных факторов риска (технология и техника, вид производства, организация труда, поведение работников). Целесообразность различения двух терминов связана также с тем, что причины, порождающие эти риски, в основном, существенно различны, потому как профессиональные и производственно обусловленные заболевания, в основном, возникают от воздействия неблагоприятных условий труда, а именно: химических, физических и биологических факторов производственной среды, а причины производственного травматизма, в большей мере, связаны с «человеческим фактором», рискованным поведением работников, несовершенством организации труда.

Таким образом, понятия «профессионального» и «производственного» риска нельзя считать равноценными, синонимичными, поскольку есть основания, чтобы их различить. «Профессиональный» - связан с особенностями профессии работника, занятого вполне определенным видом профессиональной деятельности, отличающимся особыми условиями производства. «Производственный» - связан с особенностями конкретного производства с учетом применяемой технологии, включает в себя все факторы, оказывающие воздействие на работников различных профессий в процессе их трудовой деятельности, и имеет отношение к производству. Например, при выполнении сварочных работ методом дуговой сварки существует «профессиональный риск» электросварщика получить ожог сетчатки глаза, но этот риск есть и у мастера, и у государственного инспектора труда, который находится на сварочном участке. Эти риски, естественно, связаны не с профессией, а с производством.

Принципиальное значение для обоснования различного понимания рассматриваемых терминов имеет различная сфера их применения. Определение термина профессиональный риск как вероятности

возникновения профессиональных и производственно обусловленных заболеваний предопределены направленностью на практическую реализацию Закона РБ «О санитарно-эпидемическом благополучии населения» [2].

Оценка риска производственных травм получаемых работником во время трудовой деятельности, относится к сфере управления охраной труда и регулируется трудовым законодательством. Сфера применения оценки риска производственных травм как последствий аварий связана с реализацией Закона РБ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» [3].

Авторы пришли к заключению, что термин «профессиональный риск» следует применять для оценки риска возникновения профессиональных и производственно обусловленных заболеваний под воздействием неблагоприятных условий труда, используя гигиенические оценки условий труда и основные медико-биологические показатели здоровья работников. Термин «производственный риск» следует применять к оценке рисков производственных травм на производствах, на которых имеются риски травм, обусловленных рискованным поведением работников и несовершенством техники и технологии производств.

ЛИТЕРАТУРА

1. Закон Республики Беларусь «Об охране труда» от 23 июня 2008 г. № 356-З.
2. Закон Республики Беларусь «О санитарно-эпидемическом благополучии населения» от 23 ноября 1993 г. №2583-ХП.
3. Закон Республики Беларусь «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 10 января 2000 г. №363-З.

ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЯЕМЫХ ПОЖАРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ В КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЯХ ЗДАНИЙ

Хохлова Е.С.

Кудряшов В.А., доцент, к.т.н.

Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь

Успех обеспечения безопасности людей во время пожаров в зданиях и сооружениях во многом определяется поведением строительных материалов и конструкций во время данного пожара — способности сопротивляться либо поддерживать горение, в том числе выделять опасные факторы пожара. Ввиду многогранности указанного процесса, учет поведения строительных материалов и конструкций целесообразно производить дискретными характеристиками, отвечающими лишь за отдельные этапы (элементы) развития пожара. Такие характеристики приняты в соответствии с СНБ 2.02.01-98 [1]: горючесть, воспламеняемость, дымообразующая способность, скорость распространения пламени по поверхности, токсичность продуктов горения.

Так, например, воспламеняемость материала определяет способность материала воспламениться (прогреться до температуры самовоспламенения) от источника теплового излучения [2]. Горючесть строительного материала показывает способность поддерживать горение и выражается в основном количеством тепла, выделяемым при полном сгорании [3]. Распространение пламени по поверхности является в некоторой мере комплексным показателем из двух выше перечисленных и определяет способность материала выделить при горении такое количество тепла, достаточное для воспламенения близлежащих поверхностей самого материала [4]. Дымообразующая способность характеризует оптическую плотность выделяемых при горении продуктов неполного сгорания, в то время как токсичность определяет способность материала при горении наносить вред жизни и здоровью людей [5].

Анализ технических нормативных правовых актов системы противопожарного нормирования и стандартизации показал, что пожарно-технические характеристики применяются в основном для отделочных материалов путей эвакуации, внешней отделки зданий и напольных покрытий взрывопожароопасных помещений. Применение

пожарно-технических характеристик для отделки остальных объемно-планировочных элементов здания не целесообразно, ввиду их малого вклада в общую пожарную нагрузку и встречается в исключительных случаях в местах присутствия постоянных источников зажигания [6] либо для особо токсичных материалов.

Исходя их области применения пожарно-технических показателей, можно сделать вывод, что их применение преследует единые цели в части обеспечения пожарной безопасности. Для отделочных материалов путей эвакуации — это недопущение распространения пожара из помещений, для наружных отделочных материалов — недопущение распространения пожара на вышележащие этажи либо по кровле здания. Ввиду того, что опасность воздействия на жизнь и здоровье людей присутствует только внутри здания, пожарно-технические показатели дымообразующей способности и токсичности для наружных отделочных материалов применяются ограниченно.

ЛИТЕРАТУРА

6. СНБ 2.02.01-98*. Пожарно-техническая классификация зданий и сооружений, строительных конструкций и материалов. — Взамен СНиП 2.01.02-85*; Введ. 01.07.01. — Минск : РУП "Минсктиппроект", 2001. — 8 с.
7. ГОСТ 30402-96. Материалы строительные. Метод испытания на воспламеняемость. — Введ. 30.03.97. — Минск : РУП "Минсктиппроект", 2001. — 31 с.
8. ГОСТ 30244-94. Материалы строительные. Метод испытания на горючесть. — Взамен СТ СЭВ 382-76, СТ СЭВ 2437-80; Введ. 01.01.97. — Минск : РУП "Минсктиппроект", 2001. — 32 с.
9. ГОСТ 30444-97. Материалы строительные. Метод испытания на распространение пламени. — Введ. 01.10.98. — Минск : РУП "Минсктиппроект", 2001. — 12 с.
10. ГОСТ 12.1.044-89. Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения. — Взамен ГОСТ 12.1.044-84; Введ. 01.01.91. — Минск : РУП "Минсктиппроект", 2001. — 105 с.
11. ППБ 1.04-2002. Система противопожарного нормирования и стандартизации. Общие правила пожарной безопасности Республики Беларусь для общественных зданий и сооружений. — Введ. 01.07.03. — Минск : НИИ ПБиЧС Беларуси, 2003. — 47 с.

АВТОМАТИЗАЦИЯ КОНТРОЛЯ ПОЖАРООПАСНОГО СОСТОЯНИЯ ТОРФЯНИКОВ

Шурыгин М.А.

Бутузов С. Ю., начальник кафедры информационных технологий,
д.т.н., доцент

Академия Государственной противопожарной службы
МЧС России

По разным оценкам в мире от 250 до 500 млрд. т. торфа (в пересчете на 40 % влажность), он покрывает около 3 % площади суши. [1]. Сегодня торф используют в сельском хозяйстве и животноводстве, медицине, биохимии и энергетике. Ежегодно в мире образуется почти 3,0 млрд. м³ торфа, что примерно в 120 раз больше, чем используется [2].

Таким образом, проблема в разработке методов и средств предотвращения и тушения загораний торфяников очевидна, но до настоящего времени, как показали пожары торфяников в Подмоскowie, - не решена. Бесполезность тушения торфа водой доказана В. Сретенским [3], который потушил своим способом торфяники в Удмуртии, затем в 1991-м - в Балатовском лесу г. Перми и под г. Новосибирском, в 2001-м - в Пермском крае. Его способ заключается в простом механическом смешивании, что позволяет резко сбросить температуру в очаге до его полного угасания. Выполняется же это обычными бульдозерами - в течение нескольких часов и без привлечения дополнительных сил, кроме механизаторов.

Общим недостатком «водяных методов и средств», помимо их неэффективности, является нарушение эксплуатации залежей торфа, т.е. его добычи и использования.

Известны также способы повышения эффективности тушения торфяных пожаров водой с применением электрических [4], акустических [5] и физико-химических [6] методов и средств. Однако, указанная выше неэффективность использования воды при этом, очевидно «свела на нет» использование данных методов.

Известны способы тушения лесов и торфяников различными агрегатными состояниями газов: «бомбами» с жидким азотом [7], «брикетами» с гранулами диоксида углерода [8] и инертным газом,

представляющим собой воздух «очищенный от кислорода» мембранным аппаратом [9].

Общим недостатком указанных методов и средств является их «поверхностная эффективность», в то время как загорание и развитие торфяных пожаров происходит в глубине, недосягаемой для них.

Основываясь на вышеизложенном, предлагается автоматизированная система (АС) контроля пожароопасного состояния, основанная на контроле температуры пожароопасного слоя торфяников, находящегося на глубине до 1,5 м. Нижний уровень данной АС представляет собой совокупность температурных инфракрасных датчиков, описанных в [10]. Средний уровень АС формирует информационный сигнал, который по беспроводной связи направляется в центр управления в кризисных ситуациях (ЦУКС) региона для осуществления мониторинга состояния торфяников.

На основании получаемой информации оперативный дежурный ЦУКС при необходимости принимает решение на организацию тушения в случае их [торфяников] возгорания.

ЛИТЕРАТУРА

1. С. Н. Тюремнов, Торфяные месторождения, М., «Недра», 1976; A. F. Bowman, Soils and the Greenhouse Effect, 1990.
2. <http://www.atlantika-servis.ru/torf/t2.htm>.
3. А.с. № 1591999 от 15.05.1990, заявитель - НИИ лесоводства и механизации лесного хозяйства г.Пермь.
4. а.с. № 1362139, заявка 3984474/03 от 03.12.1985, опубли. 27.08.1995 - СПОСОБ ТУШЕНИЯ ОЧАГОВ ЭНДОГЕННЫХ ПОЖАРОВ В СКОПЛЕНИЯХ ТВЕРДЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ
5. заявка на изобретение № 2002132872/12 от 02.12.2002, опубли. 20.08.2004 - СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ВОЗГОРАНИЯ ТОРФЯНИКОВ, А ТАКЖЕ ТУШЕНИЯ ИХ В СЛУЧАЕ ГОРЕНИЯ
6. ТОФАСИЛ (Беларусь): тушение и локализация торфяных пожаров в местностях с дефицитом воды и/или трудностью ее доставки к очагу горения - http://www.fhp.bsu.by/_private/rus/razrabotki.files/ognetyshenie.htm
7. патент РФ № 2147901, заявка 98118527/12 от 12.10.1998, опубли. 27.04.2000 - СПОСОБ ТУШЕНИЯ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ
8. патент РФ № 2291730, заявка 2006104290/12 от 14.02.2006, опубли. 20.01.2007 - СПОСОБ ТУШЕНИЯ ОГНЯ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО РЕАЛИЗАЦИИ

10. Топольский Н.Г. Бутузов С.Ю., Членов А.Н. Тепловой пожарный извещатель. Патент РФ на изобретение №2181505 от 20.04.2002. МПК⁷ G08B17/06.

СЕКЦИЯ 2

ПОЖАРНАЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА. ТЕХНОЛОГИИ ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

УДК 699.88

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ПРОМЫШЛЕННОГО АЛЬПИНИЗМА ДЛЯ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА

Алексеев А.М.

Северо-Кавказский государственный технический университет

Архитектура современных городов представлена сложными сооружениями, среди которых немалое место занимают высокие постройки. Этажные постройки зачастую являются не только достопримечательностью улиц, но и источником опасностей: падение предметов и снега с высоты, частичное или полное разрушение строений.

В одном микрорайоне, рядом, почти стена к стене с жилыми зданиями, расположены и корпуса различных учреждений, и территории заводов, и котельни. Все это усложняет проведение ремонтных работ, а также предупреждения аварийных ситуаций. Возникают проблемы по части - где установить леса, куда поставить локтевую вышку. Чем более благоустроена территория вокруг объекта работ, тем труднее применение любых механизмов. Во всех этих случаях на помощь достаточно эффективно могут прийти люди с подготовкой, полученной в экстремальных условиях природной среды — промышленные альпинисты, которые решили свое хобби сделать основной специальностью, заменившие громоздкие машины надежным канатом и виртуозной техникой работы на отвесе.

Промышленный альпинизм — специальная технология выполнения высотных работ на промышленных и других объектах, при

которых рабочее место достигается с помощью подъёма или спуска по верёвке, или с использованием других альпинистских методов продвижения и страховки [1].

Технология позволяет работнику получить доступ к самым труднодоступным местам без использования строительных лесов, люлек или подъёмных механизмов. Промышленный альпинизм не ограничивает себя рамками строительно-ремонтных работ. Сфера применения промышленного альпинизма очень широка, но в основном промышленных альпинистов используют в строительстве и клининговых работах. Основные виды работ промышленных альпинистов: весной — мойка окон, очистка и мытье фасадов, летом — фасадные работы, окраска и ремонт фасадов, зимой — уборка снега и удаление сосулек с крыш и всесезонно — монтажные работы, герметизация межпанельных стыков (швов) и пилка деревьев.

Промышленный альпинист - это универсал, владеющий техникой передвижения по разнообразному рельефу и всевозможным конструкциям и сооружениям во всех направлениях, а так же, обладающий профессиональными навыками для выполнения конкретного вида работ. Промышленный альпинизм характеризуется тем, что с использованием только веревок и альпинистского снаряжения, выполняются работы любой степени сложности.

Но наибольшим эффектом обладают верхолазы-канатчики при ремонте высотных сооружений, в частности дымовых труб, где высота от 30 до 150 метров и выше. Здесь, начиная с быстрого и безопасного обследования этих сооружений, и в дальнейшем их ремонта, когда нет необходимости устанавливать грузопассажирский подъемник или шахтоподъемник, эффективность и преимущества канатно-верхолазной техники абсолютно бесспорны. Другими словами, промальпинистские методы особенно результативны там, где стоимость самих работ ниже, чем стоимость возводимых вокруг объекта работ лесов: при строительстве гидроэлектростанций, при монтаже, ремонте, окраске железнодорожных и автомобильных мостов, при сооружении и ремонте, радио и телевизионных мачт. Верхолазы канатчики здесь работают безопасно, быстро, с высоким качеством.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мартынов, А. И. Промальп (Промышленный альпинизм) / А. И. Мартынов. — М. : СпортАкадемПресс, 2001.

МЕРОПРИЯТИЯ ПО СОКРАЩЕНИЮ ВРЕМЕНИ ВЫЕЗДА ПАСА

Антонович А.Ю., Внук А.А., Жернаков М.В.

Смиловенко О.О., ст. преподаватель, к.т.н.,

Лосик С.А., ст. преподаватель

Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь

В наше время стал очень важным вопрос по спасению людей и материальных ценностей от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Как один из вариантов данного вопроса является уменьшение времени сбора и выезда по тревоге. Ведь при спасении людей дорога каждая секунда.

В данном направлении за годы становления пожарной службы проделано немало работы: был придуман способ укладки боевой одежды, созданы роллеты для быстрого открытия выезда из пожарной части, рассматривалась внутренняя планировка помещений.

В нашей работе мы рассмотрим придуманное нами устройство, уменьшающее время сбора личного состава по тревоге путем автоматического отключения системы подачи воздуха от автомобиля.

Для сокращения времени сбора личного состава дежурной смены по тревоге мы разработали саморазмыкающийся замок — устройство, предназначенное для автоматического рассоединения системы подачи воздуха в тормозную систему пожарного автомобиля при начале движения автомобиля. За кратчайшие промежутки времени происходит самостоятельное разъединение частей замка, а два установленных ниппеля под действием давления воздуха закрывают внутреннее поперечное сечение шлангов, препятствуя потере воздуха из системы подачи воздуха.

Данное устройство ликвидирует необходимость производить операции по отключению устройства снабжения воздухом тормозной системы автомобиля водителем во время сбора личного состава по тревоге. Это в немалой степени сокращает время сбора и выезда личного состава дежурной смены по тревоге из пожарного подразделения.

При неавтоматизированном процессе время, затрачиваемое водителем на выход, остановку и отключение системы подачи воздуха и возвращение в автомобиль в различных ситуациях может занимать в среднем от 25 до 40 секунд. По времени прибытия к месту пожара, которое в среднем по городу занимает около 5 минут, это составляет порядка 15 процентов экономии времени.

За годы становления и развития пожарной службы немало сил было вложено в сокращение промежутка времени от поступления сигнала тревоги до ликвидации чрезвычайной ситуации начиная от модернизации средств передвижения и заканчивая организационными моментами несения службы.

Разработанное нами устройство делает еще один шаг в истории развития пожарной службы для сокращения времени выезда подразделения, что в значительной степени уменьшит требуемое количество сил и средств, необходимых для спасения людей и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Прикладная механика. Курс лекций по разделу «Детали машин»/Составил Лосик С.А. Мн.: КИИ МЧС РБ, каф. ПАСТ. - 2002. - с. 16
2. Детали машин. Проектирование: Учеб. пособие / Л.В. Курмаз, А.Т. Скойбеда. - Мн.: УП «Технопринт», 2001. - 290 с.

УДК 614.846

АВТОМАТИЧЕСКОЕ КАНАТНО-СПУСКНОЕ ПОЖАРНОЕ УСТРОЙСТВО «САМОСПАС» ДЛЯ ЭКСТРЕННОЙ ЭВАКУАЦИИ ЛЮДЕЙ ИЗ ЗДАНИЙ И ДРУГИХ ВЫСОТНЫХ СООРУЖЕНИЙ В АВАРИЙНОЙ СИТУАЦИИ

Афанасьев П.А., Грицко Е.И.

Смиловенко О.О., ст. преподаватель, к.т.н.

Лосик С.А., ст. преподаватель

Шерман И.М. – директор ООО «Стандарт безопасности»

(дилер ООО «Самоспас», Россия) на территории РБ

Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь

Известно, что в настоящее время пожары, особенно в многоэтажных жилых домах и подобных сооружениях являются одним из наиболее опасных стихийных бедствий и ежегодно сопровождаются значительным количеством человеческих жертв. Строительство высотных зданий осуществляется во всем мире. К высотным зданиям относятся объекты строительства высотой более 75 м - жилые здания и 50 м - здания общественного назначения. Несмотря на уникальность

каждого из таких зданий, их объединяет очень важная составляющая – необходимость в обеспечении безопасности людей, которые будут находиться в здании.

Практика чрезвычайных ситуаций (в том числе пожаров), произошедших в высотных комплексах показывает, что довольно часто возникают ситуации, в которых необходима экстренная эвакуация людей из здания. При этом использование общих путей эвакуации (коридоров, незадымляемых лестничных клеток, вестибюлей и т.п.) становится невозможным. В этом случае единственным путем спасения человека может оказаться индивидуальная система самоспасения.

В связи с этим в нормах зарубежных стран, а также в Республике Беларусь (Технический регламент Республики Беларусь ТР 2009/013/ВУ «Здания и сооружения, строительные материалы и изделия. Безопасность» и ТКП 45-3.02-108-2008 «Высотные здания. Строительные нормы проектирования») установлены требования об обеспечении зданий такими техническими устройствами (индивидуальными системами самоспасения).

Требования о размещении индивидуальных систем самоспасения в обязательном порядке включаются в специальные технические условия на проектирование и строительство высотных зданий различного назначения, которые утверждаются заказчиком и согласовываются Министерством архитектуры и строительства, МЧС и другими органами госнадзора.

ООО «Стандарт безопасности» является официальным дилером ПЦ «САМОСПАС» (г. Москва, Российская Федерация) - производителя и поставщика индивидуальных систем самоспасения – устройств канатно-спускных пожарных с автоматическим поддержанием скорости спуска.

На данный момент системы «САМОСПАС» широко используются для высотных зданий в Российской Федерации, Украине, Казахстане и других странах СНГ. В Российской Федерации указанными устройствами оснащены правительственные объекты, больницы, общежития, жилые дома и другие объекты социально-культурного и производственного назначения.

Спускаемое устройство предназначено для обеспечения одиночного и группового спасения людей из горящих сооружений. Производимое противопожарным центром «Самоспас» устройство соответствует всем необходимым нормам и, в отличие от других систем, обладает следующими характеристиками:

- для использования устройства не требуется обучение и специальные навыки;
- устройство не требует какой-либо регулировки и поддерживает постоянную, безопасную для человека скорость спуска;

- во время спуска первого человека с земли поднимается вторая спасательная косынка для спуска следующего. Так, методом «качелей», спасаются все люди, находящиеся в помещении на любом этаже.

- на устройстве возможна эвакуация тяжелобольных и лежачих пациентов.

- устройство не требует технического обслуживания в течение всего срока эксплуатационного хранения.

Технические характеристики самоспасателя:

- скорость спуска на самоспасателе равняется скорости движения лифта и составляет 1.0 м/с;

- масса спасаемого человека до 200 кг (вес 2-3 взрослых человек);

- высота спуска до 200 м (возможно увеличение);

- время приведения в готовность не более 60 секунд даже у неподготовленного человека.

Производимое противопожарным центром «Самоспас» устройство испытано НИИ ПБ и ЧС МЧС Беларуси и соответствует требованиям НПБ и имеет заключение МЧС РБ об области и условиях применения.

В настоящее время устройство «САМОСПАС» - доступное и надежное устройство на рынке средств эвакуации с высоты в СНГ.

ЛИТЕРАТУРА

1. <http://www.belta.by/ru>
2. <http://www.ereмонт.ru>

УДК 614.84

ЛИКВИДАЦИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ СО ВЗРЫВАМИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ГЕЛЕОБРАЗУЮЩИХ СОСТАВОВ

Баданина Ю.В.

Савченко А.В., ст. преподаватель, канд. тех. наук, с.н.с.

Национальный университет гражданской защиты Украины

Ежегодно в Украине происходит около 90 пожаров и взрывов которые относятся к категории чрезвычайных ситуаций (ЧС) техногенного характера. Пожары которые начинаются после взрывов осложняют проведение аварийно-спасательных работ. Одним из негативных последствием взрыва может быть разрушение (повреждение) водоисточников. В таких условиях количество

огнетушащего вещества (ОВ) которое может быть подано на тушение может быть ограничено объемом воды, вывозимой в пожарной автоцистерне. Применение гелеобразующих составов (ГОС) [1], которое имеет на порядок больший коэффициент использования, позволяет решить эту проблему.

Для решения этой задачи используем модель тушения пожара постоянной площади с учетом времени повторного воспламенения, количественного и качественного состава горючей загрузки [2].

Для примера рассмотрим следующую ситуацию: в жилом доме произошел взрыв газа, ударной волной разрушены все внутриквартирные перегородки. Пожар ограничен только внешними стенами. Состав горючей загрузки: древесина – 15,7%; ДВП – 15,7%; ДСП – 15,7%; ПВХ – 11,1%; химическое текстильное волокно (лавсан) – 20,9%; натуральное текстильное волокно (шерсть) – 20,9%. Для сравнения используем ГОС $\text{Na}_2\text{O} \cdot 2,95\text{SiO}_2$ – 2%, CaCl_2 – 1,3%.

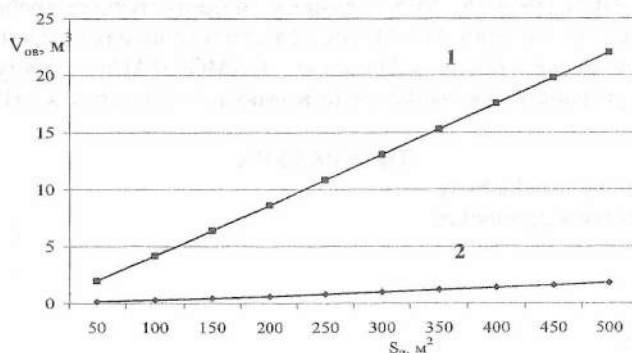


Рис. 1. Количество ОВ необходимое на тушение пожара постоянной площади

1 – расчетный объем воды;

2 – расчетный объем ГОС $\text{Na}_2\text{O} \cdot 2,95\text{SiO}_2$ – 2%, CaCl_2 – 1,3%.

Из рис. 1 можно сделать вывод, что использование ГОС позволяет уменьшить количество ОВ для тушения пожара в 11-13 раз. В условиях недостатка воды данное обстоятельство может быть решающим для успешной ликвидации ЧС.

ЛИТЕРАТУРА

1. Киреев А.А. Перспективные направления снижения экономического и экологического ущерба при тушении пожаров в жилом секторе / А.А. Киреев, К.В. Жерноклёв, А.В. Савченко // Науковий вісник будівництва: Зб. наук. праць. – Харків ХДТУБА, ХОТВ, АБУ, 2005. – Вип. 31 – С. 295–299.

2. Савченко О.В. Модель гасіння пожежі постійної площі з урахуванням часу повторного займання, кількісного та якісного складу горючого завантаження / О.В. Савченко, О.О. Кіресев, А.Я. Шаршанов // Проблеми пожежної безпеки: Сб. науч. тр. – Харьков: УГЗУ, 2007. – Вып. 22. – С. 161 – 165.

УДК 614.843

ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫЙ ИНСТРУМЕНТ

Балута А.С., Сачинёв И.И.

Боднарук В.Б., ст. преподаватель кафедры ПАСТ и С

Гомельский инженерный институт МЧС Республики Беларусь

В настоящее время в подразделениях МЧС активно используется гидравлический аварийно-спасательный инструмент. Наши подразделения МЧС оснащены в основном зарубежными образцами, а в отечественной литературе описания конструкции и особенности расчета не освещены. Учитывая требования технических показателей и специфику использования данного инструмента, предлагается методика расчета элементов конструкции гидравлического аварийно-спасательного инструмента.

1. Определение типовых задач выполняемых конкретным видом ГАСИ.
2. Определение необходимых силовых характеристик (усилие на рабочих органах).
3. Выбор кинематической схемы (ножницы, разжим, листорез, тросорез).
4. Определение характеристик рычажной системы (по прототипу).
5. Выбор гидравлической схемы инструмента.
6. Выбор рабочего давления инструмента (250, 630, 700, 800 кгс/см²).
7. Определение характеристик гидроцилиндра (диаметр и ход поршня).
8. Ограничения по мощности источника энергии.
9. Определение передаточного числа гидropередачи.
10. Определение характеристик ступени высокого давления (ход и диаметр плунжера).
11. Расчет сил трения.

12. Определение характеристик ступени низкого давления.
13. Расчет механизма выключения ступени низкого давления.
14. Выбор схемы и расчет предохранительного клапана.
15. Расчет объема бака для рабочей жидкости.
16. Расчет объема устройства компенсации изменения объема рабочей жидкости.
17. Прочностные расчеты рычажной системы, рабочих органов и гидроцилиндра.
18. Проектирование клапана управления, ручек для удержания защитного кожуха.

Для инструмента с ручным совмещенным приводом необходимо предусмотреть возможность поворота рабочих органов инструмента вдоль продольной оси инструмента при ненагруженном состоянии. Для инструмента с ручным разнесенным приводом необходимо предусматривать возможность работы ногой. В качестве устройства компенсирующего изменение объема рабочей жидкости рекомендуется выбирать сиффон, так как при этом обеспечивается возможность работы в обводненной среде и под водой, в том числе в защитной среде из воздушно-механической пены. Для расширителей концы рабочих органов делать съёмными и предусматривать возможность использования цепной оснастки. Однопроводную схему и возврат рабочих органов в исходное положение от постороннего источника предусматривать только на самых простых инструментах (арматурный резак для одной руки, ножницы для резки проводов под напряжением). В качестве уплотнений рекомендуется использовать стандартные уплотнения для гидроцилиндров, серийно-выпускаемые промышленностью.

ЛИТЕРАТУРА

1. «Пожарная техника» под редакцией А. Ф. Иванова, Москва: Стройиздат, 1988.
2. Методическое пособие «Механизированный аварийно-спасательный инструмент», Боднарук В.Б. Вертячих И.М. Лифанов А.В.

РАЗРАБОТКА И РАСЧЕТ СХЕМ РАССТАНОВКИ СРЕДСТВ ПЕННОГО ТУШЕНИЯ НЕФТЕПРОДУКТОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ НОВЫХ ДОЗАТОРОВ-ПЕНОСМЕСИТЕЛЕЙ

Борейко А.М., Кураченко И.Ю.

Кулаковский Б.Л., профессор кафедры ПАСТ,
кандидат технических наук, Маханько В.И., доцент кафедры ПАСТ

Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь

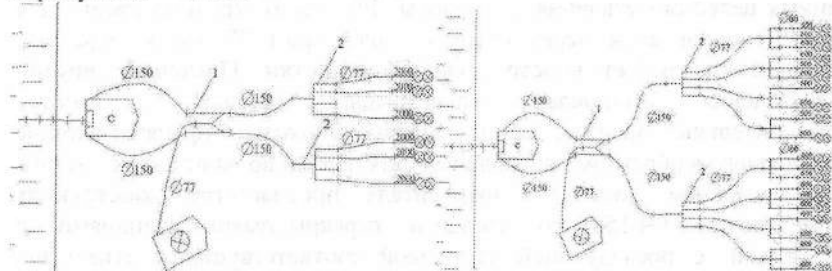
Разработка способов и средств тушения пожаров в резервуарных парках и повышение их эффективности имеет особое значение. Обусловлено это большой пожарной опасностью этих объектов, возможностью загрязнения среды обитания и при пожаре причинению государству значительного материального ущерба.

Рассматриваются схемы боевого развертывания для подачи огнетушащей пены с применением новой конструкции дозатора-пеносмесителя большой производительности с использованием пожарной насосной станции и автоцистерн.

От насосной станции ПНС-110(131)131А исходя из тактико-технических характеристик насосной установки и пеногенераторов ГПС-2000 и ГПС-600 на тушение пожара с применением одного дозатора-пеносмесителя, можно будет подать следующее количество пенных стволов:

ГПС-2000 – 6; ГПС-600 – 20.

Схемы подачи пены пеногенераторами ГПС-2000 и ГПС-600 от насосной станции с применением дозатора-пеносмесителя представлены на рисунках 1 и 2.

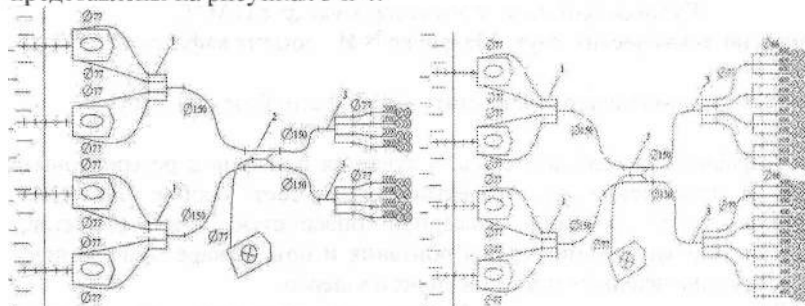


1 – дозатор-пеносмеситель; 2 – штатное 4-х ходовое разветвление
Рис.1 Схема подачи пены от ПНС пеногенераторами ГПС-2000
Рис.2 Схема подачи пены от ПНС пеногенераторами ГПС-600

Опираясь на тактико-технические характеристики автоцистерн и пеногенераторов ГПС-2000 и ГПС-600 на тушение пожара с применением одного дозатора-пеносмесителя, можно будет подать следующее количество пенных стволов:

ГПС-2000 – 8; ГПС-600 – 24.

Схемы подачи пены пеногенераторами ГПС-2000 и ГПС-600 от четырёх автоцистерн с применением дозатора-пеносмесителя представлены на рисунках 3 и 4.



1 – 4-х ходовое разветвление с измененной конструкцией;
2 – дозатор-пеносмеситель; 3 – штатное 4-х ходовое разветвление

Рис.1 Схема подачи пены от АЦ пеногенераторами ГПС-2000 600

Рис.2 Схема подачи пены от АЦ пеногенераторами ГПС-

На схемах подачи пены от автоцистерн (рис.3, 4) видно, что требуется сбор потоков воды из нескольких рукавов в один, а именно из 4-х рукавов диаметром 77 мм в один рукав диаметром 150 мм. Исходя из перечня, имеющегося в подразделениях МЧС Республики Беларусь пожарно-технического вооружения, рационально использовать для данных целей разветвления 4-х ходовые РЧ-150. Но их применение для сбора потоков воды через патрубки диаметром 77 мм в обратном направлении требует конструктивной доработки. Поскольку внутри разветвления установлены перекрывные клапана, создаются дополнительные местные сопротивления жидкости, препятствующие подаче воды в обратном направлении. Для подачи воды от автоцистерн с использованием дозатора-пеносмесителя предлагается конструкция разветвлений РЧ-150 со снятыми перекрывными клапанами и вентилями, с последующей заглушкой соответствующих отверстий. Такую конструкцию по предварительной оценке производственных возможностей предприятий Республики Беларусь может изготовить БелНИИлит.

ЛИТЕРАТУРА

1. «Инструкцию по тушению пожаров нефти и нефтепродуктов в резервуарах и резервуарных парках», Минск 2004
2. Пожарная тактика: Учеб. Для пожарно-техн. училищ/Я.С. Повзик, П.П.Клюс, А.М. Матвейкин. - М.:Стройиздат, 1990. — 335 с.: ил.
3. Пожарные аварийно-спасательные и специальные машины: Учебное пособие/Б.Л. Кулаковский, В.И. Маханько, А.В. Кузнецов. — 2-е изд. — Мн.: УП «Технопринт» 2004 — 382 с.: ил.

УДК 614.847

РАЗРАБОТКА АВТОМОБИЛЯ МАЗ(533702) СО СПЕЦИАЛЬНЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРНО-АКТИВИРОВАННОЙ ВОДЫ

Ботян С.С.

Маханько В.И., доцент кафедры ПАСТ

Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь

Вода — одно из самых древних, дешевых и эффективных ОВ, используемых для пожаротушения. Широкое распространение воды, ее доступность и уникальные свойства являются основными причинами использования воды для целей пожаротушения. Поэтому одна из основных проблем, которые стоят сейчас перед наукой, - повышение эффективности использования воды при тушении пожаров.

Технология получения и использования температурно-активированной воды (далее ТАВ) позволяет частично решить эту проблему.

ТАВ - вода, приобретающая определенные свойства вследствие нагревания её до высоких температур под большим давлением. После возвращения к обычным условиям такая вода находится некоторое время в особом, так называемом метастабильном состоянии, проявляющемся в повышенной растворяющей способности карбонатов, сульфатов, силикатов и других соединений, в способности длительно удерживать в своем составе аномальные количества растворенного вещества и значительно повышать кислотность [3].

Струи ТАВ получают из перегретой воды после ее подачи через стволы, которые имеют простую конструкцию и дешевы в изготовлении. Если давление перегретой воды быстро уменьшается до атмосферного

(например, перегретая вода выпускается из замкнутого объема в атмосферу), то происходит почти мгновенное вскипание воды. В результате вскипания одна часть перегретой воды переходит в пар, а другая часть дробится на капли диаметром менее 100 мкм, эти капли образуют "водяной туман" [5].

Струи ТАВ, полученные из перегретой воды, могут быть использованы для тушения практически всех видов горючих веществ, которые не вступают в химическую реакцию с водой с выделением большого количества тепла или горючих газов. Струи ТАВ эффективно тушат бензины различных марок, нефтепродукты, спирты, ацетон, другие углеводороды и водорастворимые жидкости, а также твердые материалы: древесину, резину, поливинилхлорид, полистирол [1]. Наиболее эффективно струи ТАВ тушат пожары в замкнутых объемах, так как образуют большой объем пара и "водяного тумана", которые эффективно осаждают дым и пары ядовитых веществ, а также вытесняют воздух и тем самым уменьшают процентное содержание кислорода в зоне горения.

Кроме того, эффективность пожаротушения струями ТАВ обеспечивается тем, что капли воды размером менее 50 мкм и пар долго не осаждаются (витают) и вместе с конвективными потоками воздуха инжектируются в очаг пожара. Это явление существенно расширяет возможности перегретой воды по тушению пожаров в сложных условиях - появляется возможность тушить очаги пожаров "вслепую", направляя струи ТАВ в пустоты или в конвективные потоки. Эта возможность становится принципиально важной при тушении пожаров в помещениях с большим количеством оборудования [2].

В Республике Беларусь тушение пожаров с применением температурно-активированной воды отсутствует. Для обеспечения гарнизонов автомобилями АПМ 3-1/16-50(43118) российского производства требуются большие финансовые средства. Учитывая что данный автомобиль спроектирован на базе шасси КамаЗ-43118-1999-013, производителем которого является Российская Федерация, потребуются немалые затраты на проведение ремонта, технического обслуживания и т.д. Вследствие данных причин сделаем вывод что оптовая закупка данных автомобилей для целей пожаротушения в гарнизоны Республики Беларусь не является эффективным решением проблемы.(с точки зрения экономических затрат)

Так как в области применения установки для получения температурно-активированной воды разрешается производить монтаж данного оборудования на шасси МАЗ, рассмотрим все специфические особенности при эксплуатации установки, проведем анализ технических характеристик автомобилей АПМ 3-1/16-50(43118) и МАЗ 533702. В

результате проведения данных мероприятий произведем установку оборудования на автомобиль МАЗ 533702.

Таким образом, поместив установку получения ТАВ и соответствующие насосы на стандартное шасси пожарной автоцистерны, получаем принципиально новый комбинированный пожарный автомобиль, который при тушении пожаров дает следующие преимущества:

- обеспечение эффективного осаждения продуктов горения как внутри, так и снаружи здания, в объемах со сложной конфигурацией;
- резкое снижение температуры во внутренних объемах здания без пролива большого количества воды даже в замкнутых объемах;
- обеспечение тушения очага пожара для практически всех видов горючих веществ (тех, которые не вступают в химическую реакцию с водой с выделением большого количества тепла или горючих газов) как объемным, так и поверхностным способом;
- снижение минимум в десять раз расходов воды на пожаротушение.

В итоге одна пожарная автоцистерна может выполнить кроме своих функций ещё и функции автомобиля дымоудаления, автомобиля пенного тушения, автомобиля газоводяного тушения и может использоваться не только аварийно-спасательными подразделениями, но и службами жилищно-коммунального хозяйства.

ЛИТЕРАТУРА

1.Тетерин И.М., Пряничников В. А., Роенко В.В. «Возможности температурно-активированной воды по очистке от отложений и проливов нефтепродуктов технологического оборудования нефтегазовых комплексов».

2.Тетерин И.М., Роенко В.В «Температурно-активированная вода - новое направление развития техники пожаротушения объектов нефтегазовых комплексов».

3.Роенко В.В «Температурно-активированная вода новое направление развития пожарной аварийно-спасательной техники МЧС».

4.Справочник РТП, 1987г.

5.Материалы Академии ГПС МЧС России с 6-ой международной специализированной выставки "Пожарная безопасность XXI века"

РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА УПРАВЛЯЕМЫХ КОМБИНИРОВАННЫХ УСТРОЙСТВ ДЛЯ ТУШЕНИЯ ПОЖАРА

Вавренюк С.А., Процукевич Р.М., Алисевич М.В.

Смиловенко О.О., ст. преподаватель, к.т.н.,
Лосик С.А., ст. преподаватель

Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь

В настоящее время очень серьезной стала проблема сохранения здоровья и жизни спасателей. Как не допустить воздействия на спасателей взрыва, обрушения, воздействия высокой температуры - только если механизировать и автоматизировать процессы тушения пожаров.

Целью работы является создание технического устройства, способного дистанционно подавать огнетушащие средства; исключить угрозу для здоровья и жизни спасателей; подавать огнетушащие средства в труднодоступные места горения, уменьшая время тушения и количество огнетушащих средств, израсходованных на тушение пожара.

Представленная работа затрагивает проблему механизации тушения пожаров, а именно тушение автозаправочных станций, складов горюче-смазочных материалов, железнодорожных цистерн и автоцистерн, перевозящих воспламеняющиеся вещества, и других объектов, связанных с производством, хранением или переработкой ЛВЖ, ГЖ. Эти объекты вызывают наибольшие трудности и наибольший риск для спасателей при тушении и требуют особых методов прекращения горения.

Главной особенностью тушения вышеперечисленных объектов является невозможность прекращения горения с помощью воды. Для тушения таких пожаров используют воздушно-механическую пену.

Устройство состоит из несущих сварных металлоконструкций, механических и гидравлических агрегатов, конструктивно объединенных в две основные части: неповоротная часть (основание и привод поворота платформы) и поворотная часть, содержащая телескопическую стрелу, закрепленную на платформе, и механизм изменения угла наклона стрелы. Стрела телескопическая состоит из одной стационарной и двух выдвижных секций. Длина каждой секции может составлять от 3 до 6 метров, в зависимости от конструкции. Механизм выдвижения дополнительных секций основан на взаимной работе цепной и реечной передач. В секциях проложен металлический

сухотруб, а на его конце располагается полугайка для присоединения к сухотрубку различных устройств для тушения (генератор пены, пенная гребенка и др.). Дополнительно пенный манипулятор снабжен механизмом управления устройством тушения для более точной подачи огнетушащих средств.

Расстояние от автомобиля до очага пожара составляет при использовании нашей разработки от 15 до 35 метров, но при этом обеспечивается еще большая эффективность тушения, за счет подачи огнетушащих средств непосредственно в очаг пожара (по сравнению с тушением пожара ручным стволом). Устройство может являться надстройкой к уже существующей и повсеместно используемой технике. Это существенно облегчит внедрение этого устройства в пожарные аварийно-спасательные подразделения.

Данное управляемое устройство, рассчитанное на тушение пожаров на объектах, связанных с производством, хранением или переработкой ЛВЖ, ГЖ и других пожаров, где требуется защитить спасателей от воздействия опасных факторов пожара, является успешным решением проблемы сохранения здоровья и жизни спасателей. Используя дистанционное тушение, мы можем обезопасить спасателей от непредвиденных последствий пожара (взрыв, обрушение и т.д.)

ЛИТЕРАТУРА

1. К.Н.Степанов., Я.С.Повзик, И.В.Рыбкин «Пожарная техника» - М.: ЗАО "Спецтехника", 2003,
2. Безбородько М.Д. «Пожарная техника», Москва 2004
3. СНБ 3.02.01-98 «Склады нефти и нефтепродуктов»
4. Постановление МЧС от 17.03.2005 №30 «Боевой устав органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь»
5. www.pozhavto.ru

ВОЛНЫ ВЫТЕСНЕНИЯ И ИХ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ГИДРОТЕХНИЧЕСКИЕ СООРУЖЕНИЯ НАПОРНОГО ФРОНТА

Вакулич Н.О., Ибрагимов Б.К.

Карпенчук И.В., канд. техн. наук, Волчек Я.С.

Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь

Переливы через гребень плотин связаны не только с нерасчетными паводками, но и с рядом причин, в том числе с оползнями и обрушением в водохранилища массивов неустойчивых горных пород на значительных участках их берегов. Следствием этого является формирование *волн вытеснения*, размеры которых превышают пропускную способность водосбросов. Известен ряд случаев образования таких волн, вызвавших перехлест воды через плотину. Самые трагические последствия (большие разрушения и человеческие жертвы) были вызваны волной вытеснения, образовавшейся в результате обрушения в 1963 г. в водохранилище Вайонт (Италия) скального оползня объемом 260-300 млн м³. Высота всплеска у берегов водохранилища достигала при этом 270 м, а толщина слоя воды, переливающейся через гребень плотины — 70 м.

Бетонная плотина выдержала перегрузки, но волной вытеснения, объемом 25 млн м³ были почти полностью разрушены г. Лангароне и ряд поселков. Перехлест такой волны через гребень земляной плотины всегда вызывает ее размыв и разрушение с последующим образованием волны прорыва. Поэтому представляется актуальным рассмотреть образование волн вытеснения.

На рисунке 1 представлена схема образования волны вытеснения.

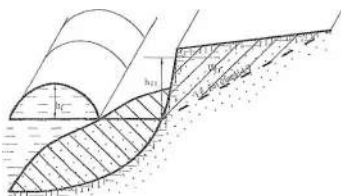


Рисунок 1 Схема образования волны вытеснения

Приравнивая потенциальную энергию оползня и потенциальную энергию массы вытесненной воды можно записать следующее уравнение

$$\rho_{on} W_{on} h_{on} = \rho W_B h_0 \quad (1)$$

где ρ_{on} - плотность грунта оползня;
 W_{on} - объем оползня;
 h_{on} - высота падения оползня от центра масс до поверхности воды;
 ρ - плотность воды;
 W_B - объем вытесненной воды (объем волны вытеснения);
 h_0 - высота волны вытеснения.

Сделаем следующие допущения:

- водоем достаточно глубокий;
- обрушение происходит одновременно по всей береговой линии;
- вытесненная масса воды принимает цилиндрическую форму, имеющую основанием полукруг.

Тогда объем вытесненной воды будет равен

$$W_B = \frac{\pi h_0^2}{2} l \quad (2)$$

где l - длина береговой линии, вдоль которой происходит обрушение оползня (дли фронта волны вытеснения).

С учетом сделанных допущений формула для определения высоты волны вытеснения примет вид

$$h_0 = \sqrt[3]{\frac{2\rho_{on} W_{on} h_{on}}{\rho \pi l}} \quad (3)$$

Для определения скорости распространения волны прорыва можно использовать формулу Лагранжа

$$C = \sqrt{gH}, \text{ м/с}, \quad (4)$$

где H - глубина водохранилища;
 g - ускорение свободного падения.

По мере продвижения волны к берегу, при пологом дне, происходит увеличение высоты волны и уменьшение ее длины. Передний склон волны становится круче.

Основными разрушающими факторами при воздействии волны вытеснения на плотину являются:

- гидростатическое давление;
- давление гидравлического потока;
- размывающее действие;

- транспортирующее действие.

Интенсивность гидравлического воздействия на гидротехнические сооружения можно оценить давлением гидравлического потока.

Глубину гидропотока у уреза воды ориентировочно можно принять равным [1]

$$h_{yp} = 1.5 \cdot h_o, \text{ м}, \quad (5)$$

где h_o - высота волны.

Давление гидравлического потока в основном зависит от скорости потока по берегу. Скорость распространения потока на урезе воды приблизительно можно определить по формуле

$$V_{yp} = 3 \cdot \sqrt{h_o}, \text{ м/с}, \quad (6)$$

где 3 - коэффициент с размерностью, м^{1/2}/с.

После достижения подходящей волной гидротехнического сооружения в первый момент происходит удар о плотину. На лобовую поверхность плотины действует давление p .

$$p = p_c + p_d, \text{ Па}, \quad (7)$$

где p_c - среднее гидростатическое давление Па;

p_d - гидродинамическое давление Па.

Среднее гидростатическое давление может быть определено по формуле

$$p_c = 1/2 \rho g h_o, \text{ Па}, \quad (8)$$

Гидродинамическое давление определяется из выражения

$$p_d = 1/2 \beta \rho V_{yp}^2, \text{ Па}, \quad (9)$$

где β - коэффициент лобового сопротивления ($\beta=1.4$);

Тогда выражение для определения давления потока на сооружение будет иметь вид

$$p = \frac{1}{2} \rho (g h_o + \beta V_{yp}^2), \text{ Па}, \quad (10)$$

ЛИТЕРАТУРА

1. Обеспечение мероприятий и действий сил ликвидации чрезвычайных ситуаций: учебник в 3-х частях: часть 2. Инженерное обеспечение мероприятий и действий сил ликвидации чрезвычайных ситуаций: в 3-х книгах: книга 2. Оперативное прогнозирование инженерной обстановки в чрезвычайных ситуациях. / Под общ. ред. С.К. Шойгу/ Г.П. Саков, М.П. Цивилев, И.С. Поляков и др. - М.: ЗАО «ПАПИРУС», 1998. - 166 с.

АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ ВЫБОРА ТИПА АВТОМАТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК ПОЖАРОТУШЕНИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ИНТЕГРИРОВАННЫХ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ

Вашкевич Ю.В.

Волков Ю.А., преподаватель

Гомельский инженерный институт МЧС Республики Беларусь

Способы пожаротушения можно классифицировать по виду применяемых огнетушащих веществ (составов), методу их применения (подачи), назначению и т. д. Все способы подразделяются на поверхностное тушение (подача огнетушащих веществ непосредственно на очаг горения) и объемное тушение (создание в зоне пожара среды, не поддерживающей горение). Для поверхностного тушения применяют составы, которые можно подавать в очаг пожара на расстоянии (жидкостные, пены, порошки), для объемного тушения - вещества, которые могут распределяться в атмосфере защищаемого объема и создавать необходимую для этого концентрацию. Таковыми являются газовые и порошковые составы.

Однако автоматические установки водяного пожаротушения имеют один существенный недостаток - неэффективное использование струи воды, направленной в очаг горения.

Воды затрачивается гораздо больше, чем требуется непосредственно на тушение, так как часть струи стекает с горящих предметов, вследствие чего происходят пролив воды, порча материальных ценностей и другие негативные последствия. Одним из простых и надежных путей устранения этого недостатка, а также повышения огнетушащей способности воды является применение при пожаротушении тонкораспыленной воды (ТРВ). Применяют установки пожаротушения ТРВ как модульного, так и централизованного типа. Область использования установок пожаротушения ТРВ модульного типа ограничена небольшими помещениями из-за их высокой стоимости. Наиболее перспективным является применение централизованных установок пожаротушения ТРВ.

Основными преимуществами этого типа пожаротушения является высокая эффективность тушения и локализации пожара, что подтверждается проводимыми огневыми испытаниями на модельных очагах пожара, время работы - 30 минут, низкий расход воды, абсолютная безопасность для людей и автомобилей при тушении или

ложном срабатывании, возможность использования установок пожаротушения ТРВ для дымоосаждения (к сожалению, не подтверждена нормативно), конкурентная стоимость.

Первый вопрос, который обычно волнует заказчика при выборе той или иной системы автоматического пожаротушения, - ее цена. Разумеется, это очень важный фактор, но важно учитывать и то, что заказчик платит не за разрешение органов пожарного надзора на эксплуатацию объекта, а за реальное оборудование, от которого в случае применения потребуется не только надежно потушить пожар, но и причинить минимальный вред защищаемым материальным ценностям. В общем случае в порядке убывания стоимости системы автоматического пожаротушения располагаются следующим образом:

- газовые системы пожаротушения;
- системы тонкодисперсной воды (системы тонкораспыленной воды);
- пенные системы пожаротушения и водопенные системы;
- водяные системы пожаротушения;
- аэрозольные системы пожаротушения;
- порошковые системы пожаротушения.

Однако следует обратить внимание на то, что при срабатывании систем автоматического пожаротушения примерно в этом же порядке возрастает степень их вредного воздействия на материальные ценности. Так, самые дешевые системы пожаротушения - порошковые и аэрозольные имеют тот недостаток, что распыляемый в помещении порошок, являясь химически активным, приводит к коррозии металла и различным видам деструкции пластика, резины, бумаги и других материалов. Очень вредно попадание порошка на кожу или в дыхательные пути. Это накладывает ограничения на объекты применения этих систем и предъявляет повышенные требования к их надежности и защите от ложного срабатывания. Достоинством систем является простота в инсталляции, так как они автономны. Рекомендуется их применять, например, в необслуживаемых или малообслуживаемых помещениях, где расположено энергетическое оборудование (подстанции, трансформаторные и т. п.). Их можно использовать также на складах, в небольших офисах, коттеджах, гаражах.

Системы газового пожаротушения причиняют минимум вреда материальным ценностям, но цена их выше, так как определяется специальными требованиями к автоматике и оповещению, к герметизации помещения, необходимостью газо- и дымоудаления и эвакуации людей. Их используют для защиты библиотек, музеев, банков, вычислительных центров, небольших офисов.

Наибольшее распространение в настоящее время получили автоматические системы водяного пожаротушения, которые находятся в

ценовом интервале между системами газового и порошкового пожаротушения.

Их используют на больших площадях для защиты складов, торговых и бизнес-центров, административных зданий, спортивных комплексов, гостиниц, предприятий, гаражей и автостоянок, банков, объектов энергетики, военных объектов и объектов специального назначения, жилых домов и коттеджей. Здесь, однако, необходимо учитывать возможность косвенного ущерба при пожаре или ложном срабатывании, когда включается подача воды.

УДК 53.084.872

ИССЛЕДОВАНИЕ НАДЁЖНОСТИ ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ В СИСТЕМАХ ПИТАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ СХЕМ

Витко А.А.

Кириленко А.И., зав. кафедрой, к.ф.-м.н., доцент

Минский государственный высший авиационный колледж

Электронные устройства различных видов и назначений эволюционируют в направлении уменьшения электропотребления. Для питания многих из них вполне достаточно гальванических элементов (ГЭ). В этом плане актуален вопрос о надёжности ГЭ в различных режимах работы. ГЭ разных типов и разных потребителей значительно отличаются по эксплуатационным характеристикам. Нашей целью является изучение изменения параметров ГЭ во времени при различных режимах работы.

Важнейшей характеристикой ГЭ является его внутреннее сопротивление r . Попытки его определения с помощью бытовых приборов приводят к ошибке порядка 200%. Поэтому необходимым условием достаточно точного определения r является использование приборов повышенной точности. В работе исследовалось изменение r ГЭ в различных режимах эксплуатации: режим А – мгновенный разряд, В – мгновенный разряд через паузу 1 мин., С – мгновенный разряд через паузу 2 мин., D – короткое замыкание (КЗ) продолжительностью 3 минуты. Использовались ГЭ: №1 – ГЭ Крона $U = 9.8\text{В}$; №2 – ГЭ Energizer $U = 1.5\text{В}$; №3 – Duracell $U = 1.2\text{В}$; №4 – Duracell $U = 0.78\text{В}$. Для испытаний выбирались два заряженных ГЭ (новые) и три – в различной

степени разряда. При этом брались два ГЭ одной марки, остальные - разные.

В начале прибором В7-34 измерялось сопротивление и ЭДС ГЭ. К каждому ГЭ подключалась различная нагрузка (сопротивление) и измерялся ток в цепи. В дальнейшем по этим трем параметрам рассчитывалось внутреннее сопротивление источника по известному соотношению:

$$r = \frac{E}{I} - R,$$

где E - ЭДС, В; I - ток, А; R - активное сопротивление, Ом.

Пределы допускаемой основной погрешности измерений прибором В7-34 при измерении постоянного напряжения, определяются выражением (%):

$$\pm \left[0,04 + 0,02 \left(\frac{U_{\text{кн}}}{U_x} - 1 \right) \right],$$

где $U_{\text{кн}}$ - конечное значения предела измерения, В; U_x - номинальное значение измеряемой величины, В. Пределы допускаемой основной погрешности измерений прибором В7-34 при измерении сопротивления на пределе 1 кОм, определяется выражением (%):

$$\pm \left[0,02 + 0,002 \left(\frac{R_k}{R_x} - 1 \right) \right],$$

где R_k - конечное значения предела измерения, кОм; R_x - номинальное значение измеряемой величины, кОм. Пределы допускаемой основной погрешности измерений указанным прибором при измерении постоянного тока, определяется выражением (%):

$$\pm \left[0,1 + 0,05 \left(\frac{I_k}{I_x} - 1 \right) \right],$$

где I_k - конечное значения предела измерения, А; I_x - номинальное значение измеряемой величины, А. Погрешность измерения r составляет:

$$\Delta r = \frac{1}{I} \Delta E + \frac{E}{I^2} \Delta I + \Delta R,$$

Мы полагаем, что достигнутое в наших измерениях значение Δr равное 4 Ом при величине $r = 22$ Ом достаточно для однозначных выводов о качестве и надежности ГЭ.

Итак, установлено, что чем более разряжен ГЭ, тем выше его внутреннее сопротивление. Внутреннее сопротивление ГЭ также зависит от качества применяемых веществ и способов их очистки, от условий, при которых производилась сборка (влажность, температура и т.д.). Этот вывод следует из того факта, что когда ЭДС ГЭ

приблизительно равны, их внутренние сопротивления могут сильно различаться. Также в хорошо заряженных ГЭ четко проявляется зависимость внутреннего сопротивления от нагрузки. Учитывая погрешность приборов, можно сделать вывод, что чем больше величина нагрузки, тем выше внутренне сопротивление источника.

Результаты измерения тока разряда в зависимости от времени представлены в фрагменте таблицы. Они дают возможность определить r .

ГЭ	№1		№2		№3		№4	
	$t(c)$	$I(A)$	$t(c)$	$I(A)$	$t(c)$	$I(A)$	$t(c)$	$I(A)$
А	0	1,02	0	2,76	0	0,32	0	0,255
	18	0,7	12	2,6	15	0,3	15	0,14

Установлено, что ГЭ имеет свойство восстанавливаться после КЗ. Для элемента №3 при нагревании наблюдается увеличение выделяемой мощности. Это легко объяснить тем, что при повышении температуры скорость протекания химических процессов увеличивается.

УДК 62-83

К ВОПРОСУ О МАТЕМАТИЧЕСКОМ ОПИСАНИИ ЗВЕНЬЕВ С РАСПРЕДЕЛЕННЫМИ ПАРАМЕТРАМИ В ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

Вишнеревский В.Т.

Леневский Г.С., канд. техн. наук, доцент

ГУВПО «Белорусско-Российский университет»

В настоящей работе исследуется математическое описание звеньев с распределенными параметрами в механической части электроприводов промышленных установок.

Актуальность исследования заключается в том, что в указанных звеньях при работе установок возникают колебания, которые приводят к недопустимым по величине деформациям в металлоконструкциях. Деформации в свою очередь могут привести к возникновению аварийных ситуаций и выходу оборудования из строя.

Возникает необходимость в точном математическом описании звеньев электромеханических систем. Поскольку передаточные функции

исследуемых звеньев являются бесконечномерными [2,3], то необходимо проводить их аппроксимацию моделями конечной размерности.

В работе проводится исследование точности аппроксимации исходных передаточных функций методом элементарных дробей. Оценивается абсолютная и относительная погрешности аппроксимации. Исследуется зависимость точности аппроксимации от числа учтенных членов аппроксимирующей функции. При этом предлагается упрощенная методика расчета вычетов передаточной функции [1].

Полученные аппроксимированные передаточные функции могут найти применение при моделировании систем электропривода, содержащих распределено-упругие звенья. Также точное математическое описание необходимо при создании замкнутых систем электропривода, которые будут обеспечивать работу установок в допустимых режимах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Выгодский, М.Я. Справочник по высшей математике/ М.Я. Выгодский. – М.: АСТ: Астрель 2006, - 991 с. : ил.
2. Киселев, Н.В. Электроприводы с распределенными параметрами / Н.В. Киселев, В.Н. Мядзель, Л.Н. Рассудов. – Л. : Судостроение, 1985. – 220 с. : ил.
3. Рассудов, Л.Н. Электроприводы с распределенными параметрами механических элементов / Н.В. Рассудов, В.Н. Мядзель – Л. : Энергоатомиздат, 1987. – 142 с. : ил.

УДК 627.13

РАСЧЕТ И ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ЗОН ЗАТОПЛЕНИЯ ПРИ АВАРИЯХ НА ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЯХ НАПОРНОГО ФРОНТА

Вусик Д.А., Волчунович А.С.

Карпенчук И.В., канд. техн. наук, Стриганова М.Ю., преподаватель

Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь

На кафедре ПАСТ разработано программное обеспечение для расчета и визуализации на электронной карте зон затопления при прорыве гидротехнических сооружений напорного фронта.

Программное обеспечение предназначено для работы в составе корпоративной ГИС Министерства по чрезвычайным ситуациям.

Программное обеспечение строится по модульному принципу, и состоит из совместимых с ГИС MapInfo функциональных модулей, перечень которых с требованиями по выполняемым функциям включает:

1. Электронную базу данных по гидротехническим сооружениям:

- содержит информацию по гидротехническим сооружениям;
- интерфейс базы данных позволяет проводить актуализацию данных в базе силами технического персонала.

Данный модуль предназначен для расчета всех параметров волны прорыва. Расчет производится по двум алгоритмам. В первом случае задаются параметры гидроузла и водотока и параметры волны прорыва вычисляются в зависимости от расстояния расчетного створа до створа гидроузла (плотины).

Во втором случае задается время после аварии и модуль программного средства рассчитывает расстояние до расчетного створа и параметры волны прорыва.

2. Программный модуль расчета исходных данных для построения зон затопления осуществляет расчет следующих параметров волны прорыва:

- высоты волны прорыва;
- глубины потока;
- скорости движения характерных точек волны прорыва (фронт, гребень, хвост) в расчетных створах и на расчетных участках;
- время прохождения волны прорыва через створ разрушенного гидроузла и через расчетные створы;
- времена добегания характерных точек волны прорыва до расчетных створов.

Вначале программный модуль производит построение матрицы высот поверхности рельефа. Поскольку горизонтالي на картах масштаба 1:100 000 проведены через 10 м программа производит аппроксимацию рельефа между горизонтами (1-й подмодуль).

Следующим шагом является построение буферных зон (линий равных уровней) волны прорыва и аппроксимация уровней волны между буферными зонами (2-й подмодуль).

Следующим шагом является вычитание отметок рельефа из уровней волны. В результате получается глубина потока волны прорыва. После этого программа производит построение контуров равной глубины (в зависимости от глубины до 10 слоев), (3-й подмодуль).

После этого происходит передача всей этой информации в MapInfo.

3. Программный модуль визуализации зон затопления работает в ГИС среде:

- осуществляет визуализацию зон затопления на цифровой карте на основании данных по расчетным створам с учетом рельефа местности, восстанавливаемого на основе цифровой карты и динамики прохождения волной расчетных створов;

- дискретность расчета динамики волны прорыва определяется количеством расчетных створов, используемых для визуализации.

После расчета получаем контурное изображение зон затопления различной глубины. Расчет можно повторить для заданного ряда времен. Наложение друг на друга разновременных зон дает суммарную картину зоны катастрофического затопления при чрезвычайной ситуации.

Кроме этого программа производит автоматический расчет параметров волны прорыва в любой точке зоны затопления, отмеченной курсором, с выводом данных на экран в этой точке и передачу их в *Excel* для составления отчета.

Точность расчета динамики волны прорыва определяется количеством используемых расчетных створов и масштабом цифровой карты.

Программное обеспечение работает следующим образом. В соответствии с инструкцией пользователя подготавливается участок электронной карты для предполагаемой зоны затопления. Вводятся параметры водохранилища и гидроузла. Задействуются указанные модули программы, по результатам работы которой предъявляются следующие результаты:

1. В зависимости от заданного интервала времени после аварии на гидротехническом сооружении строится зона затопления.

2. Простым нажатием курсора выводятся на экран в любой точке зоны затопления все параметры потока волны прорыва.

3. Все полученные данные, передаются в «отчет» среды MapInfo, в том числе и зоны затопления.

4. Все проведенные операции можно выполнить и при задании расстояния от плотины до расчетного створа.

Следует отметить, что разработанное методическое и программное обеспечение может работать с электронными картами любого масштаба.

СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ

Гераськов П.В.

Жесткова Л.В., старший преподаватель

ГУВПО «Белорусско-Российский университет»

Система автоматического водяного и пенного пожаротушения предназначена для ликвидации ЧС на ОАО «Могилевхимволокно» химический цех ЗОС.

В состав химического цеха входят следующие здания и сооружения:

- 1 - корпус поликонденсации с пристройкой;
- 2 - котельная ВОТ (наружная установка), нагреватели динила;
- 3 - склад жидкого ДМТ (наружная установка баки хранения ДМТ);
- 4 - склад гранулята и твердых отходов, (наружная установка - силоса хранения гранулята ПЭТФ);
- 5 - насосы для подачи воды;
- 6 - здание хранения пенообразователя.

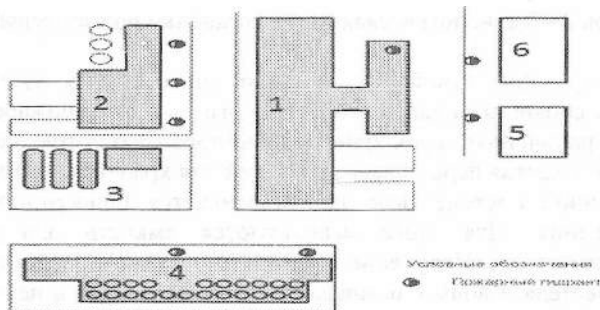


Рисунок 1 – План размещения зданий и сооружений (наружных установок) химического цеха ЗОС

Разработанная система предусматривает автоматическое управление четырьмя насосами по схеме основной-резервный, двумя насосами-дозаторами по схеме основной-резервный, а так же дренажным насосом и жокей-насосом.

Система имеет как автоматический так и ручной пуск, а так же имеется возможность местного управления установкой пожаротушения.

Система управления централизованная, включает в себя контроллер ЭК2000 и элементы релейно-контакторной схемы для прямого пуска насосов. Технологическая схема установки пожаротушения приведена на рисунке 2.

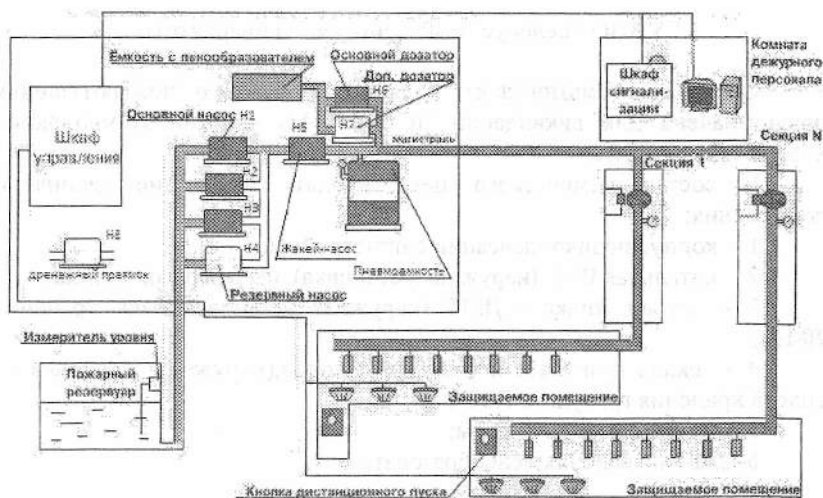


Рисунок 2 – Технологическая схема установки пожаротушения

При тушении пеной, как правило, применяются уже готовые составы. Основным недостатком данного метода пожаротушения является ограниченный срок хранения раствора (около трех месяцев) и как следствие частая перезарядка емкостей для хранения раствора.

В данной системе пена приготавливается непосредственно во время тушения. Для этого используются емкости для хранения пенообразователя. Получение пены происходит путем смешения пенообразователя и воды с помощью насосов дозаторов в необходимой пропорции. Одним из главных достоинств данного метода является экономичность, так как нет необходимости частой замены пенообразователя (один раз в год).

ЛИТЕРАТУРА

1. СНБ 2.02.05-04. / Пожарная автоматика.
2. НПБ 88-2001. / Нормы пожарной безопасности.
3. Правила устройства электроустановок / Минэнерго СССР. – М. : Энергия, 1985.-640с.

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ВЛИЯНИЯ КОНСТРУКЦИИ МОДЕРНИЗИРОВАННОГО РОТОРНО-ПУЛЬСАЦИОННОГО АППАРАТА НА РАСТВОРЕНИЕ ГЛИНИСТО-СОЛЕВЫХ ШЛАМОВ

Гнатышак И.А.

Юрим Н.Ф., к.т.н., доцент

Львовский государственный университет безопасности
жизнедеятельности

Технологический процесс растворения полиминеральных руд сопровождается образованием больших объемов глинисто-солевых шламов, которые накапливаются у шламохранилищах и вместе с подземными выробками создают потенциальную угрозу окружающей среде.

Нами были проведены исследования по выявлению степени интенсификации массообмена путем турбулизации потока глинисто-солевых шламов — как способа интенсификации. Исследования проводились в модернизированном роторно-пульсационном аппарате, схема которого приведена на рис.1

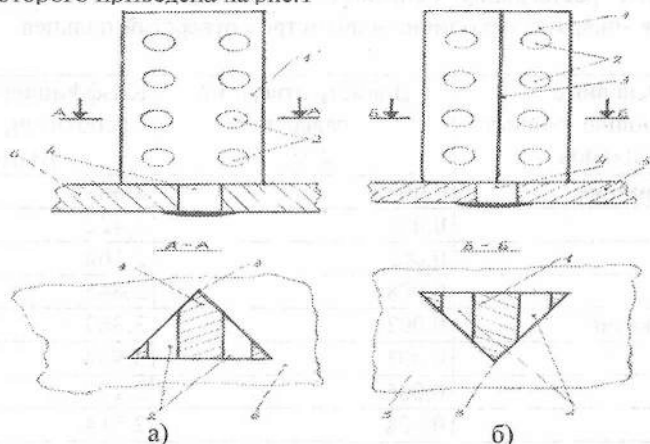


Рис.1. Схема рабочих элементов модернизированного роторно-пульсационного аппарата: а) — стенки корпуса аппарата; б) — рабочего колеса аппарата (ротора)

1 — рабочие пальцы аппарата; 2 — отверстия пальцев; 3 — ребра рабочего пальца; 4 — элементы крепления рабочего пальца к стенке корпуса или к рабочему колесу (ротору); 5 — рабочее колесо аппарата; 6 — стенка корпуса аппарата.

С целью увеличения турбулизации потока глинисто-солевых шламов, нами предложена конструкция рабочих элементов аппарата, которая отличается от описанной в [3] тем, что рабочие элементы снабжены отверстиями, размещенными на ребрах пальцев в направлении их вершин, которые движутся навстречу одна другой.

На противоположной стенке корпуса аппарата (рис. 1), размещены концентрические ряды аналогичных пальцев 8 с отверстиями в направлении их вершин, которые острыми вершинами направлены противоположно к острым вершинам пальцев 5 рабочего колеса аппарата.

Расстояние между концентрическими рядами пальцев рабочего колеса и пальцами корпуса 1 составляет 0,001 – 0,0015 м. Исследования проводились с диаметром отверстий пальцев в пределах 0,002 – 0,008 м.

Результаты таких исследований для глинисто-солевых шламов приведены в табл.1. Как видно из таблицы, наиболее эффективными модернизированными роторно-пульсационными аппаратами являются варианты, у которых диаметр отверстий пальцев находится в пределах 0,002 – 0,005 м, что и подтверждают результаты проведенных исследований.

Таблица 1

Результаты растворения основных составляющих глинисто-солевых шламов в аппаратах с различным диаметром отверстий пальцев.

Основные составляющие глинисто-солевых шламов	Диаметр отверстий пальцев, d, м	Коэффициент массоотдачи, $\beta \cdot 10^4$, м/с.
Хлорид натрия	0.002	3.681
	0.003	3.422
	0.005	3.168
	0.008	2.845
Хлорид калия	0.002	3.363
	0.003	3.934
	0.005	3.127
	0.008	2.814
Хлорид магния	0.002	2.500
	0.003	1.980
	0.005	1.713
	0.008	1.740

ЛИТЕРАТУРА

1. Лунькова Ю.Н., Хабер Н.В. Производство концентрированных калийных удобрений / Ю.Н. Лунькова, Н.В. Хабер. – К.: Техника, 1980. – 158 с.
2. Яремчук В.М. та ін. Деякі нові підходи до переробки полімінеральних руд Прикарпаття / Яремчук В.М. та ін. // Хімічна промисловість України, 1995 – №2. – с. 45–49.
3. Аксельруд Г.А., Молчанов А.Д., Растворение твердых веществ / Г.А. Аксельруд, А.Д. Молчанов. – Л.: Химия, 1987. – 268 с.

УДК 614.841.42

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИОННО- УПРАВЛЯЮЩАЯ СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПРИ ТУШЕНИИ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ

Гришин В.С.

Бутузов С.Ю., начальник кафедры информационных технологий,
доктор технических наук, доцент

Академия Государственной противопожарной службы
МЧС России

В настоящее время в России происходит активное освоение компьютерной техники на всех уровнях ее перспективного использования.

Это создало благоприятные условия для решения задач автоматизации и открыло перед создателями автоматизированных информационно-управляющих систем (АИУС) на основе принципов системного подхода в принятии управленческих решений при условии ЧС, возможности в реализации разнообразных технических решений в соответствии с современными требованиями и тенденциями перспективного развития новых информационных технологий, средств вычислительной техники и автоматики.

Как правило, процесс принятия и реализации управленческих решений при тушении лесных пожаров осуществляется в условиях риска и неопределенности.

Условия риска связаны с вероятностной определенностью результатов при принятии и реализации решений. Неполнота и

недостоверность информации отображаются вероятностными характеристиками случайных событий и процессов. Общим критерием в таких условиях чаще всего является оценка среднего риска.

Условия неопределенности характеризуются недостаточностью располагаемой информации, а также тем, что скорость получения достоверной информации об объекте принятия решения существенно ниже скорости изменения состояния объекта. В условиях неопределенности необходимо либо направить действия на перевод ситуации на рискованный уровень, либо передать все на суждение субъекту.

Условия определенности имеют место при наличии полной и достоверной информации о проблемной ситуации, целях, критериях, ограничениях, результатах реализации каждого альтернативного варианта. Для этих условий возможна формализация на основе применения математических моделей и методов нахождения оптимального решения. Но с такими условиями практически не приходится сталкиваться сотрудникам пожарной охраны в своей профессиональной деятельности.

Из определения условий принятия управляющих решений видно, что важнейшим значимым фактором является состояние информационного ресурса.

Создание АИУС принятия управленческих решений при тушении лесных пожаров, позволит повысить эффективность управления путем предоставления лицу, принимающему управленческие решения, информационных данных справочного характера, результатов оперативного измерения и контроля параметров процессов с оценкой их изменений относительно расчетных значений, результатов моделирования проблемной ситуации с оценкой возможных вариантов управленческих решений.

Данная автоматизированная система значительно уменьшит время реагирования на ЧС, снизив до минимума воздействия человеческого фактора путем использования рационального подхода взамен использования за этот же промежуток времени человеком интуитивного подхода, который с большой вероятностью может привести к принятию некорректного решения, и, как следствие, к человеческим жертвам и крупному материальному ущербу.

АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ СРЕДСТВА ПОЖАРОТУШЕНИЯ

Демьянчик Е.М., Тукач, А.Л., Бутько В.С.

Бобрышева С. Н., к.т.н., доцент

Гомельский инженерный институт МЧС Республики Беларусь

Пожары возникают и развиваются повсюду, где есть горючие материалы и источники их воспламенения. Они характеризуются быстрым нарастанием опасных факторов, что создаёт угрозу для жизни людей и приводит к уничтожению материальных ценностей. Поэтому, необходимо как можно быстрее ликвидировать горение и создать такие условия, при которых процессы горения не могут продолжаться.

Горят материалы в различном агрегатном состоянии. На сегодняшний день вода, пена и порошки являются одним из наиболее эффективных и удобных средств тушения пожаров и очень широко используются для ликвидации горения различных веществ.

Но в последнее время стремительно развивается индустрия новых материалов. Пожары, которые связанные с горением этих материалов, сопровождаются большим объёмом дыма, токсичных веществ, радиоактивностью.

Анализируя ситуацию, складывающуюся при горении этих материалов, перед нами возникает необходимость использования новых огнетушащих средств, обладающих высокой эффективностью тушения и меньшим риском для персонала, занятого в ликвидации пожара. В связи с этим их ассортимент должен быть расширен.

Материаловедение огнетушащих средств в настоящее время развивается по двум направлениям:

1. Разработка огнетушащих средств универсального назначения. Однако из-за разнообразия процессов горения такое средство создать не всегда возможно.

2. Расширение ассортимента огнетушащих средств для разных классов пожара.

Авторами проведена работа по сбору информации о составах суспензий, быстротвердеющих пен, гелей, имеющихся на вооружении подразделений МЧС, и перспективных разработках.

В ГИИ МЧС РБ ведутся исследовательские работы, связанные с использованием веществ и материалов, представляющих собой активную матрицу, являющейся основой для перечисленных составов. Обладая ультрадисперсной размерностью и высокой химической

активностью, матрица в результате модифицирования приобретает определённые функции, которые направлены на эффективное тушение пожара. В качестве такой матрицы применяются глины отечественных разработок, способные подвергаться диспергированию до ультрадисперсной размерности, происходит ее активация с возможностью дальнейшего модифицирования и прививкой определённых функций.

Так для суспензий рассматривается возможность применения таких глин не только как загустители, но и ингибиторов горения.

Для быстротвердеющей пены так же рассматривается возможность исследования небольших добавок подобных наполнителей с барьерными функциями.

Для гелей добавки таких веществ повышают адгезию, прочно закрепляя слой огнетушащего средства на вертикальной поверхности и оказывая изолирующий эффект.

Таким образом, разнообразие и специфика процессов горения и пожаров в современных условиях, а также невозможность разработки универсального средства для их ликвидации требует расширения ассортимента огнетушащих средств. Наиболее перспективным направлением, как показали наши исследования, является использование гетерогенных систем: суспензий, быстротвердеющих пен и гелей, основным компонентом которых является алюмосиликаты глины, обладающие способностью к диспергированию, активации и модификации

ЛИТЕРАТУРА

1. Бобрышева С. Н., Боднарук В. Б., Марченко М. В. Дисперсная основа огнетушащих порошков /Чрезвычайные ситуации: образование и наука, 2008, №1(3), -С.10-19
2. Бобрышева С. Н., Буякевич А. Л., Боднарук В. Б., Кашлач Л. О. Дисперсные системы в технологиях предупреждения и ликвидации ЧС/Чрезвычайные ситуации: образование и наука, 2011, №1(6), -С.60-69

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ

Дербан В.О.

Макаревич С. Д., ведущий научный сотрудник

НПЦ «Могилевское областное управление МЧС РБ»

Для проведения аварийно-спасательных работ по извлечению людей из колодцев, подземных коммуникаций, ям весьма эффективно применение мобильных быстромонтируемых грузоподъемных устройств. Возможность быстрого развертывания, легкость перемещения и удобство в работе — отличительные особенности предлагаемого устройства спасательного (УС). Технические характеристики предлагаемого устройства обеспечивают подъем груза массой до 1000 кг с глубины до 8 метров и на высоту до 2,5 метра.

Исполнение УС является оригинальным, расчетно-обоснованным, качественно проработанным с конструктивной и технологической позиций. Основными элементами УС являются лебедка и несущая система.

Лебедка защищена патентом и наряду с высокими функциональными возможностями обладает хорошей эргономикой. Обеспечивает плавный подъем и спуск груза, удержание его в требуемом положении, отличается компактностью и надежностью. Трансформация крутящего момента осуществляется посредством эксцентриковой передачи и цевочного зацепления. Отличительной положительной особенностью лебедки является ее высокая нагрузочная способность, которая обеспечивается многопарностью цевочного зацепления. Это позволяет при небольших габаритах лебедки добиться передачи значительных по величине крутящих моментов.

Несущая система — пространственная конструкция, воспринимающая все эксплуатационные нагрузки. Представляет собой треногу, включающую оголовок, телескопические ноги и опорные башмаки. Оголовок является местом размещения канатно-блочной системы, выполняет функции фиксатора ног и ограничителя углов их установки. Телескопические ноги дают возможность регулировать высоту подъема груза и служат опорой для лебедки. Опорные башмаки обеспечивают опирание УС и являются самоустанавливающимися в одной плоскости.

Ключевыми требованиями, определяющими конструктивное исполнение УС, являются удобство использования и однозначность сборки, а также легкость и достаточная несущая способность.

Удобство использования в значительной мере определяется характеристиками приводного устройства, т.е. лебедки.

Конструкция УС состоит из повторяющихся элементов, позволяющих производить сборку в любом порядке. Соединение частей УС обеспечивается посредством пальцев с быстрой фиксацией. Общее время развертывания составляет не более одной минуты.

Несущая способность устройства определяется размерами сечений и применяемыми материалами, выбор которых необходимо обосновывать расчетным путем. Масса несущей системы также является функцией размеров и материалов и определяется, в основном, массой телескопических ног.

Для обеспечения достаточной несущей способности устройства и минимизации массы была решена оптимизационная задача. Варьируемыми параметрами были выбраны геометрические размеры сечений ног, в качестве функции отклика — масса, функциями штрафа выступали коэффициенты запаса прочности и устойчивости. Выбор функций штрафа был обусловлен схемой нагружения ног, которая соответствует продольно — поперечному изгибу. В качестве расчетных были использованы методы теории упругости, позволившие учесть конструктивные особенности и специфику взаимодействия элементов системы, исключить расчленение системы и ошибки приведения нагрузок.

Величина эксплуатационных нагрузок определялась из условия обеспечения требуемого коэффициента запаса несущей способности конструкции. При проведении спасательных работ по извлечению людей масса человека принимается равной 140 кг, при этом конструкция должна иметь 10-ти кратный запас. Поэтому расчетная величина усилия была принята равной 15 кН. Расчеты показали возможность использования в качестве материала ног алюминиевого сплава Д1 с пределом текучести ≈ 200 МПа.

Как отмечалось выше, проверка несущей способности выполнялась по критериям прочности и устойчивости формы. Прочность оценивалась по допускаемым напряжениям, величина которых определялась пределом текучести материала. Устойчивость оценивалась по характеру зависимости "масса груза — абсолютная деформация". Линейная зависимость свидетельствовала о достаточном запасе устойчивости.

В результате проведенного вычислительного эксперимента были получены рациональные размеры сечений ног УС из алюминиевого сплава Д1, масса устройства при этом составила около 22 кг. Наряду с этим получены картины качественного и количественного распределения напряжений и деформаций в элементах УС, что дает полное представление о характере нагруженности и особенностях их работы в эксплуатационных режимах.

УДК 614.842.86

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕПЛОЗАЩИТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПАКЕТА МАТЕРИАЛОВ СПЕЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТНОЙ ОДЕЖДЫ ПОЖАРНОГО

Дубасюк В.С., Заблоцкий М.М.

Штайн Б.В., преподаватель кафедры ПТиАСР

Львовский государственный университет безопасности
жизнедеятельности

В процессе пожаротушения и проведения других пожарно-спасательных работ на пожарного действует множество опасных факторов, наиболее частые и опасные из них ИК излучение, контактное и конвективное тепло. С целью индивидуальной защиты от теплового воздействия пожарно-спасательными службами используется теплозащитная (боевая) одежда пожарных (БОП).

Основной государственный стандарт, который регламентирует использование БОП в Украине на данный момент [1]. Методики и приборы, с помощью которых испытывают БОП на данный момент далеки от тех реальных условий с которыми встречаются пожарные при тушении пожаров и проведении пожарно-спасательных работ.

Существующие методики и приборы не дают возможность установить граничные параметры, такие как время работы в БОП при высоких температурах.

С этой целью нами был разработан новый метод и прибор [2,3] по определению теплозащитных свойств пакета материалов БОП. Метод основан на определении времени повышения температуры в БОП до максимально допустимого времени для человека. Для человеческого тела гранично-допустимая температура окружающей среды – 50 °С (температура начала коагуляции белков), соответственно гранично-

допустимая температура на выворотной стороне пакета материалов БОП такая же. Измерение температуры осуществляется с помощью термографии, это способ получения видимого изображения объектов по их тепловому излучению. Приборы с помощью которого осуществляют термографическое измерение называется тепловизорами [4].

Для осуществления измерений была создана специальная камера, в которой устанавливается необходимая температура и закрепляется исследованный пакет специальных материалов БОП (рис. 1).

Настройка тепловизора осуществляется перед началом испытаний. С достижением в камере необходимой температуры в нашем случае соответственно [1] это – 300 °С открывается теплоизолирующая заслонка, и на испытательный образец начинает воздействовать тепло. Измерения заканчиваются при достижении на выворотной поверхности гранично-допустимой температуры. Тепловизор осуществляет измерение температуры на выворотной стороне пакета материалов и с помощью специальной программы записывает информацию в формате графического редактора MS Office Excel. Далее с помощью графического пакета Grapher 3.0 обрабатывается полученная информация и создается график (Рис. 3), который показывает рост температуры на выворотной стороне во времени. Алгоритм получения результатов изображен на рис. 2.



Рис. 1 Структура прибора для определения тепловых характеристик пакета материалов БОП

Для проведения исследований нами была взята продукция фирмы DuPont, с материалом наружного слоя Nomex. В результате проведенных испытаний было получено возможность определить наиболее эффективный пакет материалов (Таблица 1).

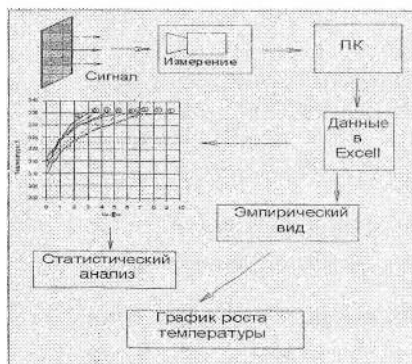


Рис. 2 Алгоритм получения результатов измерений

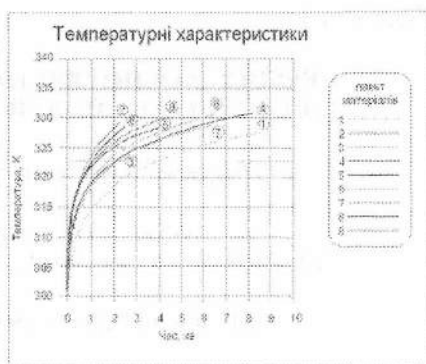


Рис. 3 Термограмма теплозащитных свойств

Таблица 1

№	Материал	
1	REFINERY coat	NOMEX comfort PU membrane Aramie Recycled
2	FIREMAN -TIGER	NOMEX tough - diamond GORE-TEX fireblocker NOMEX comfort -grid
3	FIREMAN V	PBI/KEVLAR 40%/60% GORE-TEX fireblocker N PARALINEX II - RP

В результате определения теплозащитных характеристик пакета специальных материалов БОП можно определить гранично-допустимое время пребывания пожарного в условиях повышенной температуры, что дает возможность увеличить безопасность работы пожарно-спасательных служб. Также, в результате исследований можно определить комбинацию более эффективных специальных материалов, а также усовершенствовать защиту пожарных при пожаротушении и проведении пожарно-спасательных работ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Одяг пожежника захисний. Загальні технічні вимоги та методи випробовування (ISO 11613:1999, NEQ, EN 469:1995, NEQ): ДСТУ 4366:2004 — [Чинний від 2005-07-01]. — К. : Держспоживстандарт України, 2005. — I, 29 с. — (Національний стандарт України).
2. Штайн Б.В., Болибрух Б.В. Пат. №53322 заявка від 18.01.2010. «Спосіб оцінки теплозахисних характеристик спеціальних матеріалів теплозахисного одягу пожежника» дата пуб. від 11.10.2010 р. Бюл. №19
3. Штайн Б.В., Болибрух Б.В. Пат. №90944 «Прилад для оцінки термозахисних властивостей матеріалів» заявка від 29.09.2008 дата пуб. від 10.06.2010 р. Бюл. №11
4. Луцук Я.Т. та ін., Вимірювання температурні: теорія і практика. — Львів: Видавництво "Бескит Біт", 2006. — 560 с. ISBN 966-8450-25-6.

ПЕРЕНОСНАЯ ПОДВЕСНАЯ КАНАТНАЯ ЛЕБЕДКА ДЛЯ СПАСЕНИЯ ЛЮДЕЙ ИЗ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ

Дырунец С.С., Словинский В.К., Фадеев М.В.

Словинский В.К., старший преподаватель,
Фадеев М.В., генеральный директор МП «Удача» г. Киев

АПБ имени Героев Чернобыля МЧС Украины

Известно, что в настоящее время пожары, особенно в многоэтажных жилых домах и подобных сооружениях являются одним из наиболее опасных стихийных бедствий и ежегодно сопровождаются значительным количеством человеческих жертв. В этом случае особое значение имеет наличие необходимых средств спасения, созданием которых активно занимаются в различных странах, в т.ч. и в Украине МП «Удача» г. Киев.

Переносная подвесная канатная лебедка относится к спасательному снаряжению и предназначена для эвакуации людей и грузов из высотных зданий при помощи каната. Безопасность спуска человека обеспечивается за счет устранения возможности перетирания и разрыва каната в результате резкого торможения. Это достигается путем увеличения площади контакта каната с рабочими поверхностями фрикционного кулачка и специального тормозного элемента.

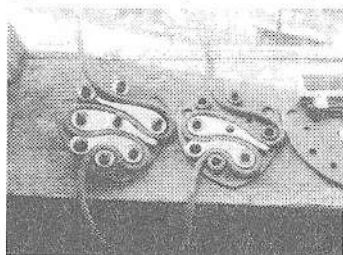
Спуск с постоянной заранее избранной скоростью может проходить без вмешательства человека.

Устройство также можно использовать при работе спецподразделений, монтажников-высотников, в альпинизме и спелеологии.

Спускаемое устройство (СУ) массой 3,15 кг предназначено для обеспечения одиночного и группового спасения людей из горящих сооружений. Оно представляет собой комплект средств, в состав которого входят перчатки защитные (используются при спуске), тросы страховочные спасательные и косынка спасательная. Как отличительные особенности ППКЛ следует отметить то, что она отвечает ряду основных требований, предъявляемых к спусковым устройствам. Это, в первую очередь, низкая стоимость эвакуации одного человека, небольшой вес, универсальность (возможен спуск непосредственно с аппаратом, под управлением сверху вертикально, зигзагом и по перилам, а также в процессе спуска возможно остановиться для обхода препятствий на наружных стенах или для подбора соседей с нижних

этажей при наличии запаса по весу), возможность многократного применения, а также значительная общая масса спускаемых грузов.

Спусковое устройство канатной лебедки содержит одну или несколько блочных секций для пропускания каната, состоящих из основания с отверстием для крепления карабина и крышки. На основании смонтирован фрикционный ролик. Тормозной элемент оснащен рукояткой и шарнирно связан с основанием. На основании устанавливается, по меньшей мере, еще один дополнительный фрикционный ролик и шарнирно связанный с основанием фрикционный



кулачок. Передняя рабочая поверхность кулачка, обращенная к тормозному элементу, имеет криволинейный профиль. [1]

Спуск человека осуществляется при установке в среднее положение рукоятки, связанной с тормозным элементом.

Дальнейший спуск с постоянной заранее избранной скоростью может проходить без вмешательства человека. При этом обеспечивается возможность прекращения спуска путем натяжения участка каната, находящегося ниже спускового устройства.

При этом СУ может работать как демпфер и выдерживать резкий однократный рост динамических нагрузок (внезапное увеличение количества спускаемых людей в момент спуска, прыжок сверху), не нарушает целостность и не крутит канаты, а также имеет автоматическую страховку за счет использования 2 канатов одновременно.

Так, использование 2 канатов диаметром 10-10,8 мм с прочностью на разрыв 2600 кг каждый обеспечивает групповой спуск до 13 человек за один раз, что неоднократно демонстрировалось при спусках с разных уровней учебной пожарной башни. Даже при теоретической потере 50% прочности канатов, остающийся запас обеспечивает безопасный спуск груза массой до 2600 кг притом, что вес 13 человек не превышает более 900 кг. Таким образом, с использованием ППКЛ возможен спуск грузов от 5 кг до 900 кг.

ЛИТЕРАТУРА

1. Устройство переносное подвесное спусковое канатное (лебедка) техническое условие ТУ У 29.8 – 21490244 – 005:2006

**МОДЕРНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ МАСТЕРСКИХ.
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ
ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА ПАСА
УЧРЕЖДЕНИЯ «ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР»
УМЧС Г. МИНСКА**

Дядюк Д.В.

Кулаковский Б.Л., профессор кафедры ПАСТ, к.т.н.

Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь

В настоящее время производственные мастерские, (построенные по типовому проекту П-126), морально устарели, стесненность ремонтной зоны не обеспечивает размещение ПАСА в соответствии с производственной программой. Современный технологический процесс ремонта и технического обслуживания ПАСТ требует ввода новых стендов для совершенствования и улучшения отдельных операций при техническом обслуживании и ремонте.

Для рационального размещения постов ремонта и ТО ПАСА вместо осмотровых канав предлагается использовать автомобильные подъемники. Они подразделяются на двухстоечные, четырехстоечные, ножничные и плунжерные. Данные подъемники получили широкое применение на предприятиях из-за своих широких функциональных возможностей. По приводу подъемники подразделяются на электромеханические, электрогидравлические и пневматические. Предлагаются наиболее эффективные электрогидравлические подъемники, имеющие ряд преимуществ перед электромеханическими подъемниками. Преимущества электрогидравлических подъемников: простота в работе и обслуживании, отсутствие трущейся пары (винт-гайка), низкий уровень шумности, плавность хода, высокие показатели надежности.

Для снятия и транспортировки пожарного насоса предлагается гидравлический подъемник (рис. 1)

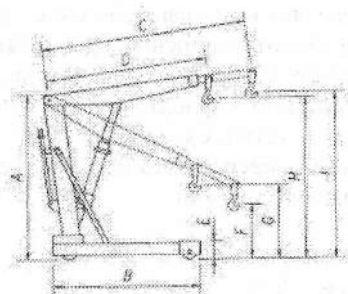
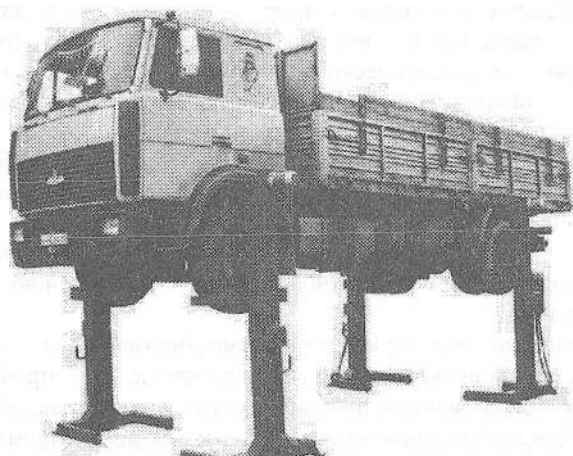
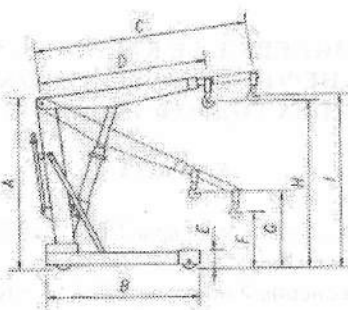


Рис.1 Гидравлический подъемник для снятия пожарного насоса из насосного отсека (А-1550 см; В-1380 см; С-1290см; D-990 см; E-155 см; F-300 см; H- 1930 см; I-2080 см)



Подъемник позволяет выступающую консольную балку вводить в насосный отсек и после отсоединения крепежных узлов приподнять пожарный насос и вывести его из насосного отсека.

Применение указанных подъемников позволяет выполнить модернизацию производственных мастерских с исключением смотровых канна. Новая планировка обеспечивает повышение производительности труда, повышает безопасность работ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кулаковский Б.Л. «Эксплуатация пожарной аварийно-спасательной техники»/Б.Л. Кулаковский, В.И. Маханько, А.В. Кузнецов.-Мн.: Пачатковая школа, 2005.

УДК 665.6

ПРИРОДНЫЕ МИНЕРАЛЫ В КАЧЕСТВЕ АДСОРБЕНТОВ ДЛЯ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ И ИХ ГИДРОФОБИЗАЦИЯ

Журов М.М.

Бобрышева С. Н., доцент кафедры ТПАСР и ТП, к.т.н., доцент

Гомельский инженерный институт МЧС Республики Беларусь

Адсорбционная активность природных адсорбентов определяется характером пористости, величиной удельной поверхности и особенностями кристаллической структуры адсорбента. Важная особенность природных нанoadсорбентов - возможность их модификации и активации с помощью различных методов обработки (термическая, кислотная, солевая и др.). Суть этого процесса состоит в "расшатывании" микроструктуры адсорбента, увеличении его пористости и удельной поверхности, изменения состава обменных катионов и создании новых активных центров. Это способствует резкому увеличению адсорбционной емкости и расширению диапазона их использования.

Исследования взаимодействия кремнийорганических соединений с поверхностью минеральной основы, показали, что происходит их хемосорбция с образованием на поверхности частиц слоев гидрофобной природы. Кремнийорганические жидкости широко применяются в практике гидрофобизации минералов, недороги и не дефицитны.

Технологии их использования отработаны, применяемое оборудование доступно. Однако в Республике Беларусь кремнийорганические материалы не производятся.

Авторами работы проведены исследования [3], которые показали возможность применения для целей гидрофобизации модификатора – соапстоков жирных кислот, дешевого продукта отечественного происхождения, получаемого на жирокOMBинатах. Выбор гидрофобизатора обусловлен наличием в молекулах жирных кислот функциональной группы, способной взаимодействовать со структурными единицами порообразующего минерала глины. Технологические приемы гидрофобизации глины включают обработку высушенного продукта раствором соапстоков в органическом растворителе и дальнейшем его удалении.

Целью работы явилось улучшение гидрофобных свойств адсорбента для возможности удаления нефти как с поверхности суши, так и с поверхности воды. Ведь в отличие от необработанной глины, гидрофобная глина удерживается на поверхности воды более 2 часов.

Гидрофобность полученных порошков адсорбентов (при использовании в этих целях различных модификаторов: кремнийорганических соединений, жидких кристаллов и соапстоков) определяли «Методом капли». Исследования показали, что применение в этих целях продукта отечественного происхождения не только улучшают гидрофобные свойства природных минералов (глин бентонитового класса), но и является наиболее экономически выгодным.

Результаты гидрофобизации полученных образцов глины показаны на графиках: а) сушка после обработка в органическом растворителе при температуре 100°C; б) сушка после обработка в органическом растворителе при температуре 100°C.



Рисунок а - сушка после обработка в органическом растворителе при температуре 100°C

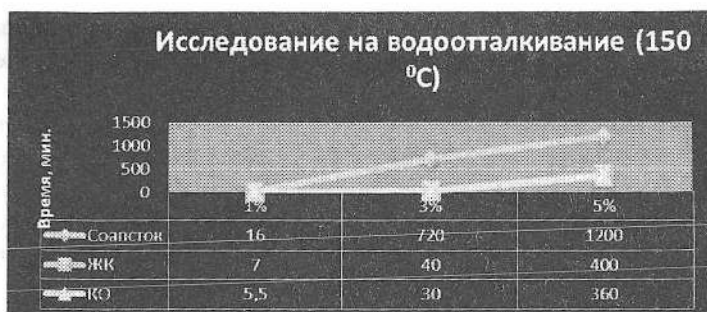


Рисунок б - сушка после обработка в органическом растворителе при температуре 150°C

ЛИТЕРАТУРА

1. Мельдешов А. А., Утелбаева А. Б. Адсорбенты и катализаторы на основе слоисто-столбчатых алюмосиликатов. Каз.-Брит. техн. университет. Гос WEB-ресурсы.
2. Серов И.Н., Жабров В.А., Марголин В.И. Проблемы нанотехнологии в современном материаловедении. www.airez.spb.ru, С. 1-25
3. Журов М.М., Бобрышева С.Н. Разработка наноразмерных алюмосиликатных адсорбентов для ликвидации разливов нефтепродуктов. // Чрезвычайные ситуации: теории, практика, инновации: сб. материалов международной науч.-практ. конференции, - В 2-х ч. Ч.1.- Гомель: ГИИ, 2010.-С.258-260.

УДК 614.8

ТИТАН – БУДУЩЕЕ В НАСТОЯЩЕМ

Занько А.А.

Исаев В.В., преподаватель

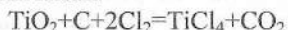
Гомельский инженерный институт МЧС Республики Беларусь

Титан (Titanium), Ti,— химический элемент IV группы периодической системы элементов Д. И. Менделеева. Атомный вес 47,90, порядковый номер 22, плотность 3930-4500 кг/м³, температура плавления 1668°C, температура самовоспламенения: 320-590°C в воздухе; нижний концентрационный предел распространения пламени 13-50 г/м³, максимальное давление взрыва: 640 кПа в воздухе, 2460 кПа

в кислороде; максимальная скорость нарастания давления 77 МПа/с, минимальная энергия зажигания 10 мДж. Состоит из 5 устойчивых изотопов; получены также искусственно радиоактивные изотопы.

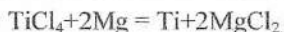
Соединения титана получили применение в промышленности в начале

20 века. Двуокись титана с помощью хлора (в присутствии углерода) переводят в четырёххлористый титан:



Следующий процесс – очистка TiCl_4 от примесей. Проводится разными способами и веществами. Четырёххлористый титан в обычных условиях представляет собой жидкость с температурой кипения 136°C.

Разорвать связь титана с хлором можно сделать с помощью магния по реакции:



Эта реакция идёт в стальных реакторах при 900°C. В результате образуется так называемая титановая губка, магнием и хлоридом магния. Их испаряют в герметичном вакуумном аппарате при 950°C, а титановую губку затем спекают или переплавляют в компактный металл.

Контакт четырёххлористого титана и расплавленного магния с воздухом при их введении в аппарат недопустим как с точки зрения их загрязнения, так и по условиям техники безопасности. Поэтому необходимо обеспечить условия герметичной их загрузки в аппарат.

В настоящее время для производства титана используются герметичные аппараты, изготовленные из нержавеющей стали, оборудованные устройствами для загрузки магния и четырёххлористого титана, а также слива хлористого магния. Аппарат помещают в печь, оснащённую воздушным коллектором для охлаждения реакционной зоны аппарата.

Обычно химическая активность титана не сопряжена с опасностью. Взрывчатостью и воспламеняемостью отличаются только мельчайшая титановая пыль и продукты длительного воздействия дымящей азотной кислоты на титан. Титановая пыль в воздухе способна взрываться, а скопления мельчайших частиц металла энергично горят при воспламенении. Титановая пыль в присутствии масла может самовозгораться.

При пожарах с титаном для тушения нельзя применять воду. Средства пожаротушения: оксид магния, сухой песок, порошковый состав ПХ, жидкостный состав ХТМ. Как правило, меры техники безопасности должны определяться скорее характером прочих химических веществ, чем самим титаном. Процесс механической обработки титана должен проводиться, как правило, без применения

смазочно-охлаждающих жидкостей (допускается применение минерального масла свободного от кислот и воды). Станки должны очищаться от стружки и пыли не реже 2-3 раза в смену. Промасленная мелкая стружка и пыль титановых сплавов должны утилизироваться на специально отведённой площадке. Взаимодействие с водой должно быть исключено на всех этапах производства. Запрещается удалять пыль из зоны обработки сжатым воздухом. Не допускается обрабатывать детали из титановых сплавов на обдирочно-шлифовальных станках, а также производить в помещениях работы, связанные с применением открытого огня. Металлическую стружку необходимо убирать в металлические ящики с плотно закрывающимися крышками. Не допускать использования в работе неисправного и (или) неправильно заточенного инструмента, а также необходимо контролировать исправность и эффективность работы систем смазки и охлаждения станков.

Высокие механические и антикоррозионные свойства, значительная прочность (вдвое прочнее железа) при относительно небольшой плотности (значительно легче железа) делают титан весьма ценным конструкционным металлом. Основная масса титана потребляется военной промышленностью, главным образом, в самолётостроении и в судостроении. В пиротехнике используется способность титана воспламеняться. В вакуумной технике он применяется в качестве газопоглотителя.

Значение металлов в человеческом обществе всё более возрастает. Переворот в технике происходит и вот уже в наши дни на авансцену истории «поднимается» новый промышленный металл – титан. Титан можно назвать металлом нашего века. Как много значений у слова «титан», так много эпитетов и наименований у самого металла. «Вечный», «парадоксальный», «металл сверхзвуковых скоростей», «металл будущего», «дитя войны» – вот только некоторые из них. Титан называют металлом будущего. В будущем появятся новые области применения замечательного материала, люди создадут сплавы с ещё более удивительными свойствами. Но ведь факты, которыми уже сейчас располагают наука и техника, убеждают, что это не совсем так – титан уже стал металлом настоящего.

ЛИТЕРАТУРА

1. Общая металлургия; Н.Н. Севрюков, Б.А. Кузьмин, Е.В. Челищев 1976г.
2. Титан и его сплавы. Сборник переводов, ч. 1—4, М., 1953—54
3. Г.Ф.Ласута, И.И.Полевода, А.В.Маковчик, Ф.Н.Абдрафиков, В.П.Артёмьев. Пожарная безопасность технологических процессов. Минск. 2010.
4. Алексеев М.В. и др. Пожарная профилактика технологических процессов производств. – М., 1986.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЕНОГЕНЕРИРУЮЩИХ СИСТЕМ СО СЖАТЫМ ВОЗДУХОМ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ПОЖАРОТУШЕНИЯ

Зарубицкая Т.И., Морозов А.А., Капуцкий А.Ю.

Карпенчук И.В. канд. техн. наук, Грачулин А.В.

Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь

Пожары класса А причиняют значительный материальный и экологический ущерб. Наиболее распространенным средством тушения таких пожаров является вода, так как она имеет высокие показатели теплоты парообразования, теплоемкости и низкую теплопроводность.

Возможности повышения огнетушащей способности воды могут быть связаны с обоснованным выбором оптимальной дисперсности распыленных струй воды, снижения поверхностного натяжения, повышения смачивающей способности, повышения вязкости воды. Этого можно достичь несколькими способами, в том числе использованием пенообразователей на основе поверхностно-активных веществ (ПАВ) для получения пены низкой кратности. За рубежом для тушения пожаров твердых веществ и материалов используют специальные пенообразователи (class A foam, пенообразователи класса А), рабочая концентрация которых составляет 0,3-0,4%, что в 15-20 раз ниже концентрации обычных пенообразователей, используемых для тушения пожаров горючих и легковоспламеняющихся жидкостей.

В настоящее время для получения воздушно-механической пены низкой кратности используют стволы воздушно-пенные, пенные оросители, стволы высокого давления с пенным насадком, генераторы пены низкой кратности, стволы многофункциональные ручные и лафетные с соответствующими характеристиками. Альтернативным способом получения пены является принудительное введение воздуха в раствор пенообразователя с помощью компрессора. За рубежом такие системы называются compressed air foam system (сокращенно CAFS, пеногенерирующая система со сжатым воздухом, сокращено ПССВ) и в последнее время получили широкое распространение.

Технологию ПССВ нельзя назвать абсолютно новой и революционной, так как на протяжении 60 лет подобные технологии использовались в той или иной форме. Британский флот использовал аналогичную систему в трюмах своих кораблей во время Второй

мировой войны. В 70-х годах прошлого века похожие на ПССВ системы использовались для тушения лесных пожаров. Основным недостатком указанных систем была трудность правильной балансировки соотношения воздух-вода-пенообразователь.

Современная пеногенерирующая система со сжатым воздухом (далее - ПССВ) представляет собой комбинированную систему, состоящую из трех основных элементов: пожарного насоса, воздушного компрессора и системы дозирования пенообразователя. Пенообразователь, воздух и вода смешиваются непосредственно в системе. В результате образуется однородная пена высокого качества, которая подается по рукавам к месту пожара. Управляет процессом смешения специальное устройство - контроллер. С помощью контроллера задается давление на насосе, концентрация пенообразователя, кратность пены, которые поддерживаются в автоматическом режиме при тушении.

Основным преимуществом ПССВ является уникальная возможность получения пены различных типов, отличающихся по физико-химическим свойствам, что предоставляет широкие возможности по выбору типа пены для тушения пожаров в каждой конкретной ситуации. С помощью ПССВ можно получать пену от типа 1 (сухая пена) до типа 5 (влажная пена), путем изменения как соотношения «воздух-раствор ПАВ» (в большей степени), так и изменения концентрации ПАВ (в меньшей степени). Сухая пена (тип 2, иногда тип 1) используется преимущественно для нанесения защитного слоя для предотвращения возгорания горючих материалов, влажная пена (тип 4 или 5) используется для тушения пожаров твердых веществ и материалов, в случае распространения пожара по вертикальным и горизонтальным поверхностям (за рубежом такие пожары называются «структурные» или «трехмерные»). Пена, полученная с помощью ПССВ, налипает на стены и потолки, прекращает горение и предотвращает повторное воспламенение.

Тактико-технические характеристики пеногенерирующих систем со сжатым воздухом, выпускаемых различными производителями, варьируются в широком диапазоне значений. Производительность пожарных насосов варьируется от 130 литров в минуту (2,17 литров в секунду) у портативных систем до 7500 литров в минуту (125 литров в секунду) у агрегатов типа «Eclipse System», производительность воздушных компрессоров - от 0,9 м³ в минуту у портативных систем до 5,6 м³ в минуту у агрегатов типа «Eclipse System». Масса пеногенерирующих систем со сжатым воздухом - от 200 кг у портативных систем.

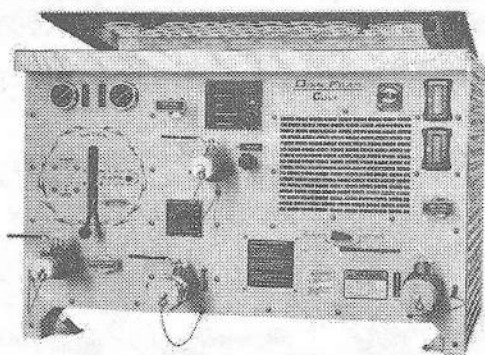


Рисунок 1 - Портативная ПССВ система со встроенным двигателем Darley Colt

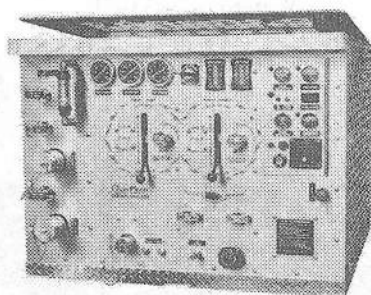


Рисунок 2 - Портативная ПССВ система Darley Derringer со встроенным двигателем

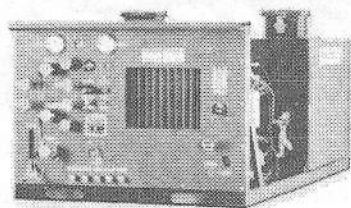


Рисунок 3 - Портативная ПССВ система со встроенным двигателем Waterous 90-45-GS

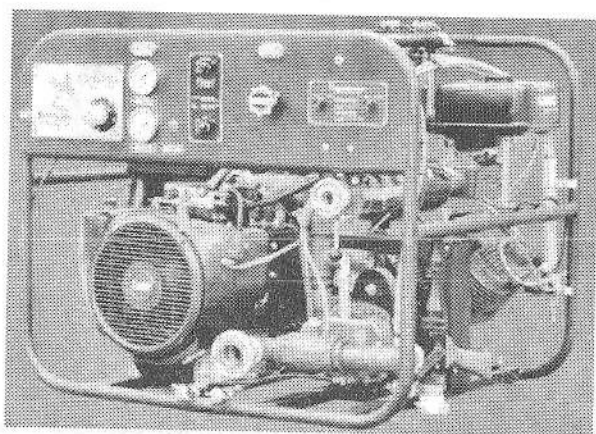


Рисунок 4 - Портативная ПССВ система со встроенным двигателем Waterous 70-35-GP

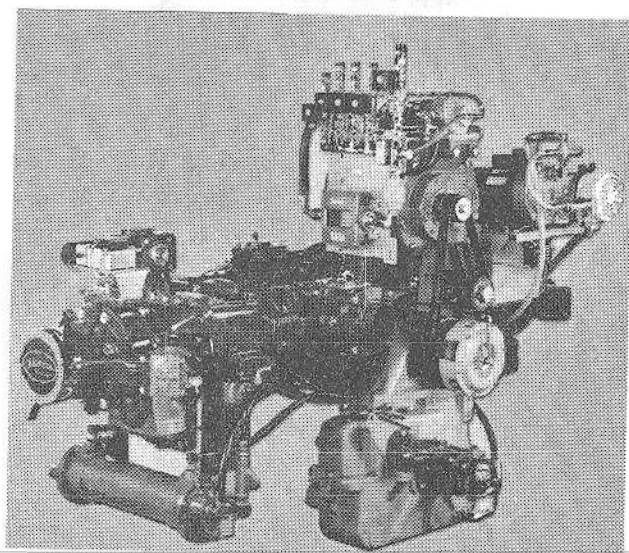


Рисунок 5 - Безмоторный агрегат Waterous Eclipse System

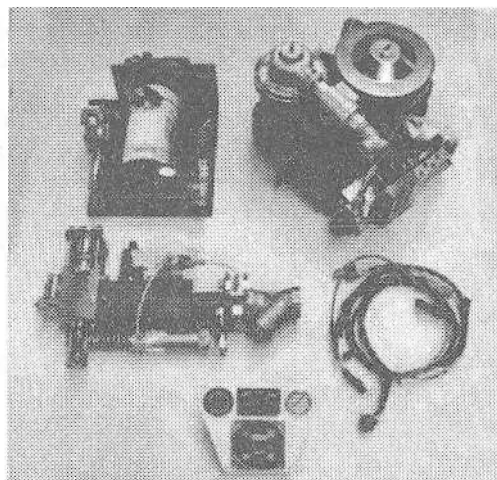


Рисунок 6 - Агрегаты ПССВ для модернизации существующих пожарных машин

ПССВ имеет значительные преимущества по сравнению с традиционными технологиями тушения пожаров:

- многофункциональность, так как пеногенерирующая система может использоваться для подачи пены, чистой воды, раствора смачивателя или подачи воздуха для работы пневматического аварийно-спасательного инструмента;

- значительно (до семи раз) сокращается количество воды, требуемое для тушения пожаров, и, как следствие, снижается косвенный ущерб от пролитой воды. По данным в зарубежной литературе, в каждом долларе страховых выплат по ущербу от пожара 75 центов приходится на ущерб от пролитой воды, что в три раза больше ущерба непосредственно от пожара. Сокращенное количество воды позволяет использовать, в случае необходимости, шасси меньшее по грузоподъемности;

- вес рукавной линии составляет около 50% веса стандартного рукава с чистой водой, что экономит силы пожарного, обеспечивая возможность работы без подствольщика. Требуется меньше персонала на рукавных линиях, освобождая его для других работ. Как недостаток ПССВ отмечается увеличенная склонность пожарных рукавов с пеной к образованию прегибов по сравнению с водой;

- дальность подачи пены по сравнению с водой не уменьшается, и при одинаковой величине расхода даже выше, чем у воды. Это связано с пневматическим действием пенного потока на выходе из сопла и более низким коэффициентом трения пены в рукавных линиях;

- пена обладает более сильным охлаждающим эффектом, чем мелкодисперсная вода, что позволяет более быстро локализовать и ликвидировать пожар;

- поданная на стенки и потолки пена остается на месте и продолжает абсорбировать тепло от пожара, пока вся вода из пены не испарится;

- использование пены не приводит к эффекту «инверсии температуры», а ведет к значительному и быстрому снижению температуры в горящем помещении.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Colletti, D. J.* Compressed-air foam mechanics / Colletti, D. J. // Fire Engineering, 147, - 1994, March – p. 61-65.

2. *Grimwood P.* Strategies and tactics / Grimwood P. // Fire. – 1992. – 85. – P. 15.

УДК 355.4

ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ И ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА

Заяц Н.П.

Ждан В.А., преподаватель кафедры оперативно-тактической
подготовки внутренних войск

УО «Военная академия Республики Беларусь»,
факультет внутренних войск, г. Минск

Анализ причинно-следственных характеристик и статистические исследования чрезвычайных ситуаций (далее – ЧС) позволяют сделать однозначный вывод: возникновение техногенных и последствия природных бедствий – это социально-экономический фактор. Следовательно, результативно решать проблему ЧС можно только обеспечивая трансформации в экономике и социуме. Причем подход должен носить комплексный, системный характер, и решать их совместно с силовыми и административными органами.

Современные инновации предоставили возможность многоцелевого использования техники независимо от задач, которые

выполняет данная техника. Автомобиль-водомер ВАР RCU 6000 используемый в таких странах как Англия, Франция, Германия, Дания, Россия, Польша. Одна такая машина может с легкостью разогнать толпу из двух тысяч человек. Вода из водомера подается под давлением 11 атмосфер. Автомобиль может передвигаться с проколотыми шинами, в нем предусмотрена защита от зажигательных бомб: машина поливает сама себя водой, "фактически, это неубиваемое авто" и "на практике его еще ни разу не использовали".

По сравнению с пожарной машиной АЦ-40 она имеет лучшую маневренность, более мощный двигатель и грузоподъемность, а так же напор воды.

Большое значение по предупреждению ЧС представляют войсковые наряды внутренних войск, которые выполняют задачи патрульно-постовой службы по охране общественного порядка и заодно являются — стражниками (так называли людей, которые следили не только за порядком, но и за пожарным состоянием на своем маршруте).

Эффективную помощь могут оказывать служебные собаки по поиску людей под завалами. По поиску взрывчатых веществ. Также согласно Указу Президента Республики Беларусь внутренние войска могут привлекаться и для решения других задач. Например, эвакуация животных, имущества и людей при паводках.

Существование во внутренних войсках саперно-пиротехнической службы, а точнее наличие в войсках роботизированного комплекса предназначенного для разминирования и других работ. Он заменяет собой людей там, где присутствие человека затруднено или попросту невозможно. Многофункциональный робототехнический комплекс среднего класса «Ель-4» используемый в России и Беларуси может обеспечивать доставку огнетушащих веществ и проведение работ по пожаротушению в условиях современных техногенных аварий, сопровождаемых повышенным уровнем радиации, при наличии отравляющих и сильнодействующих веществ в зоне работ, осколочно-взрывных поражениях.

Использование личного состава при тушении пожаров всегда связано с огромным риском. Во многих случаях для сохранения жизни приходится вести дистанционное управление. Таким интеллектуальным средством борьбы с огнем и взрывчатыми веществами стал многофункциональный мобильный роботизированный комплекс легкого класса «МРК-РП». Главная функция, выполняемая этим компактным устройством, — разведывательная; ведение визуальной и инструментальной разведки в любое время суток и в условиях задымленности. Прикрепленные к роботу шесть камер позволяют

обнаружить в очаге возгорания людей, очаги пожаров, а также вести анализ состояния конструкций зданий, отягощенных химическим и радиационным загрязнением.

Таким образом, внутренние войска при возникновении ЧС имеют определенные силы и средства для ликвидации последствий техногенного и природного характера.

ЛИТЕРАТУРА

1. Закон Республики Беларусь «О внутренних войсках Министерства внутренних дел Республики Беларусь»// Нац. реестр правовых актов Республики Беларусь от 01.12.2004 г. № 2/1092.
2. Основы специальных операций внутренних войск: учебник// А.В. Поднесенский, г. Минск, 1996 г.
3. Боевая и специальная техника внутренних войск МВД Республики Беларусь, Минск, 2001 г.

УДК 614.842.615

РАСЧЕТ НАСОСНО-РУКАВНЫХ СИСТЕМ С УЧЕТОМ РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЕЙ

Кавалевская А.Р., Маркач И.Н., Малмыго А.А.

Карпенчук И.В., канд. техн. наук, Пармон В.В., канд. техн. наук

Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь

При использовании пенообразователей и смачивателей подача их по насосно-рукавным системам осуществляется в виде 1-6 % концентрированных растворов. Гидравлические расчеты таких систем производятся аналогично водяным, без достаточного учета реологических свойств пенообразователей. Проведенные исследования показали, что практически все растворы пенообразователей, включающие поверхностно-активные вещества (ПАВ) и высокомолекулярные водорастворенные полимеры проявляют неньютоновские свойства и эффект снижения гидродинамического сопротивления.

В качестве примера, рассмотрим раствор пенообразователей «Синтек» (6 %) и «Барьер пленкообразующий 6 НС-П (1 %)». Для

определения реологических характеристик и построения кривых течения использовался реотест ВСН-3, принцип действия которого основан на работе соосноцилиндрического вискозиметра. Кривые течения неньютоновских жидкостей хорошо описываются степенной зависимостью вида [1].

$$\tau = k \dot{\gamma}^n \quad (1)$$

где τ – касательное напряжение;

k – показатель консистенции жидкости;

n – показатель неньютоновского поведения;

$\dot{\gamma}$ – градиент скорости (скорость сдвига, $\dot{\gamma} = \frac{du}{dy}$).

После построения кривых течения (реограмм), рисунки 1 и 2, были определены реологические характеристики рассматриваемых растворов. «Синтек» - $k = 1.1 \cdot 10^{-3}$, $n = 0.83$ и «Барьер пленкообразующий» - $k = 1.3 \cdot 10^{-3}$, $n = 0.79$. Результаты позволяют сделать вывод, что эти растворы относятся к псевдопластичным жидкостям ($n < 1$), «эффективная кажущаяся вязкость» которых с возрастанием скорости сдвига уменьшается [1]. При течении такого рода жидкостей проявляется эффект Томса, т.е. снижение гидродинамического сопротивления.

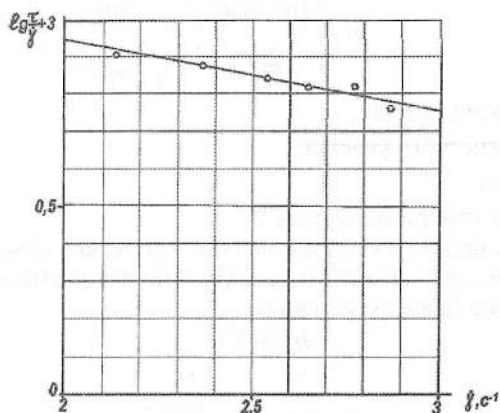


Рисунок 1. Реограмма раствора пенообразователя «Синтек»
 $n=0,83$; $k=1,1 \cdot 10^{-3}$

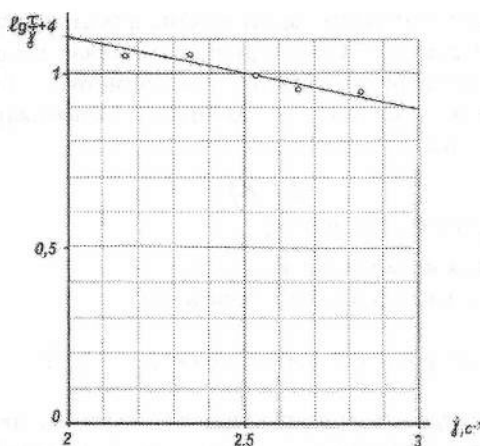


Рисунок 2. Реограмма раствора пенообразователя Барьер пленкообразующий модификаций 1Н, 3Н, 6Н
 $n=0,79$; $k=1,3 \cdot 10^{-3}$

Ранее при рассмотрении механики турбулентного движения по трубам и рукавным системам неньютоновских жидкостей, подчиняющихся степенному реологическому закону [2] получено интегральное решение для определения потерь напора

$$h = \left[\frac{(6n+1)Q}{2n\pi} \right]^{2n} \frac{2lk}{\rho g r^{6n+1}}, \quad (2)$$

где Q – расход жидкости;
 l – длина расчетного участка;
 ρ – плотность;
 r – радиус трубопровода (рукава).

После подстановки значений реологических характеристик растворов потери напора при течении пенообразователей можно определять по зависимости вида

$$h = S Q^2 \quad (3)$$

$$h = 0.8 \cdot 10^{-6} \frac{l Q^{1.5}}{r^{5.5}}, \quad (4)$$

$$h = 0.33 \cdot 10^{-6} \frac{l Q^{1.74}}{r^{6.22}}. \quad (5)$$

Так, например, при расчете рукавной линии из трех прорезиненных рукавов $\varnothing 66$ мм потери напора составят (при подаче $Q = 10$ л/с)

$$h = 3SQ^2 = 3 \cdot 0.044 \cdot 10^2 = 13.2 \text{ м};$$

при течение рассматриваемых растворов пенообразователей:

$$1) h = 3 \cdot 0.059 \cdot 10 = \text{м};$$

$$2) h = \frac{0.33 \cdot 10^{-6} \cdot 3 \cdot 20 \cdot (10^{-2})^{1.74}}{0.033^{6.22}} = 10.7 \text{ м}.$$

В первом случае снижение гидродинамического сопротивления составляет 47 %, а во втором – 19 %. Следовательно, при расчете систем пожаротушения, по которым подаются растворы пенообразователей, необходимо учитывать снижение гидродинамического сопротивления. Это позволит правильно рассчитывать и снизить энергозатраты, уменьшить материалоемкость и увеличить пропускную способность систем пожаротушения. Рассчитывать их без учета реологии растворов пенообразователей экономически нецелесообразно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Уилкинсон У.Л. Неньютоновские жидкости. – М.: Мир, 1964, 212 с.
2. Карпенчук И.В., Лосик С.А. Турбулентное движение по трубам и рукавным системам неньютоновских жидкостей, подчиняющихся степенному реологическому закону. – «Чрезвычайные ситуации: предупреждение и ликвидация», науч. техн. журн. Мн.: НИИ ПБ и ЧС, 2004, с. 15-21.

ИССЛЕДОВАНИЕ КИНЕТИКИ ПОГЛОЩЕНИЯ ГАЗОВОГО КОНДЕНСАТА ПОЧВАМИ

Козаченко В.Ю.

Бабаджанова О.Ф., доцент кафедры гражданской защиты
и компьютерного моделирования экогеофизических процессов,
к.т.н., доцент

Львовский государственный университет безопасности
жизнедеятельности

Территория Украины разделена на три природно-климатических зоны: Полесье, Лесостепь, Степь. На территории Украины согласно агропочвенному районированию выделяют такие зоны почв: П – дерново-подзолистые и оглеенные почвы Украинского Полесья; ЛС – черноземы типичные, деградированные и серые лесные почвы Лесостепи; СА, СБ – черноземы обычные и южные Степи; СС – темно-каштановые и каштановые почвы сухой Степи; К – буроземы Украинских Карпат; Кр – почвы горного Крыма [1]. Важнейшие морфологические признаки почв: окраска, структура, строение, механический состав, включения.

Интенсивное развитие нефтяной и нефтеперерабатывающей отраслей все больше создает проблем, связанных с загрязнением окружающей среды. Особую опасность представляют аварийные вытоки нефти и нефтепродуктов на почву. Почва, в отличие от атмосферного воздуха, владеет способностью аккумулировать разные загрязнения, которые попадают на нее. При таких обстоятельствах концентрация нефтепродуктов в почвах достигает такой величины, при которой начинаются негативные экологические изменения.

Решающими факторами в миграционной опасности углеводородного загрязнения является вязкость загрязняющего вещества, влажность, а также плотность и гранулометрический состав почвы. Именно они определяют скорость продвижения нефти, а вследствие этого – и соотношение процессов испарения и радиальной миграции, вероятность латеральной миграции, возможность применения технических средств для оперативного удаления углеводородов из поверхности.

Для исследований использовали пробы почв, отобранных в разных регионах Украины. Гранулометрический состав почвы определяли методом пипетки [2]. На основе анализа полученных

результатов можем утверждать, что исследуемые почвы характеризуются таким механическим составом: почва дерновая (за гранулометрическим составом – песчано-глинистая); почва серая лесная (суглинок средний песчано-глинистый с преобладанием фракций мелкого песка и грубой пыли); темно-серая оподзоленная почва (суглинок тяжелый мулисто-пылеватый); бурая лесная почва (суглинок тяжелый пылюсто-песчаный, с преобладанием фракций мелкого песка и пыли); чернозем обычный (тяжелый суглинок пылевато песчаный).

Кинетику поглощения газового конденсата почвами оценивали за скоростью поднятия жидкости по столбику порошка почвы в трубке.

Проведено исследование зависимости поглощающей способности почв от времени поглощения и вида почвы. На основе полученных результатов построены графические зависимости высоты поднятия нефтепродукта по почве от времени поглощения и рассчитана скорость поглощения газового конденсата.

Кинетика поглощения всех почв характеризуется постоянной скоростью поднятия газового конденсата (1 см за 10-20 с) в первые моменты от начала эксперимента с постепенным замедлением поглощения к установлению равновесия (после деления 10 – 12 см).

Кинетика поглощения темно серой оподзоленной почвы характеризуется почти постоянной скоростью поднятия газового конденсата от начала эксперимента к достижению заданной высоты. Время поднятия нефтепродукта до отметки 15 см по ней наименьшее – 22,75 минут. Очевидно это объясняется тем, что почва содержит менее всего крупного песка и больше всего илистых частиц и пыли.

Поглощение почв дерновой и чернозема очень медленное, время поднятия газового конденсата до отметки 15 см составляет 76,5 мин. и 80,4 мин. соответственно. Они содержат больше всего физической глины, мелкой и средней пыли и крупного песка.

Серая лесная и бурая лесная почвы за скоростью поглощения занимают промежуточное положение - время поднятия газового конденсата до отметки 15 см составляет 45,6 мин. и 48 мин. Это почвы с преобладанием фракций мелкого песка и пыли.

Таким образом, проведенные исследования показали, что темно-серые оподзоленные почвы интенсивно поглощают газовый конденсат. Для проникновения нефтепродукта в дерновую почву и чернозем необходимо почти в 4 раза больше времени, чем в темно-серую оподзоленную почву. Серая и бурая лесные почвы занимают промежуточное положение по поглощению газового конденсата.

Эти результаты свидетельствуют, что время реагирования аварийно-спасательных подразделений на аварийные вытоки (чтобы предотвратить проникновение нефтепродукта в глубинные слои почвы) будет зависеть от вида и строения почвы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Снітинський В.В. Грунтознавство з основами агрохімії та геоботаніки/ Снітинський В.В., Якобенчук В.Ф. – Львів: Аверс, 2006. – 312с.
2. Грунты. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава / Межгосударственный стандарт.-2003г.

УДК 355.4

ВЫПОЛНЕНИЕ ЗАДАЧ ВНУТРЕННИМИ ВОЙСКАМИ В УСЛОВИЯХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА

Коник М.В.

Бахар Л.М., заместитель начальника кафедры
оперативно-тактической подготовки внутренних войск

УО «Военная академия Республики Беларусь»,
факультет внутренних войск

Внутренние войска Министерства Внутренних Дел Республики Беларусь предназначены для защиты жизни, здоровья, прав и свобод граждан, конституционного строя, безопасности и суверенитета Республики Беларусь от различного рода внутренних угроз, а также для участия в обеспечении общественного порядка и ликвидации последствий стихийных бедствий и чрезвычайных ситуаций.

В условиях чрезвычайных ситуаций (далее – ЧС) природного и техногенного характера, чрезвычайных экологических ситуаций, в том числе эпидемий и эпизоотий, возникших в результате аварий, опасных природных явлений, катастроф, стихийных и иных бедствий, повлекших (могущих повлечь) человеческие жертвы, нанесение ущерба здоровью людей и окружающей природной среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности населения, ОВД и внутренние войска выполняют задачи, возложенные на них законодательством Республики Беларусь [1].

Руководство соединениями, воинскими частями и подразделениями, выполняющими задачи в районе ЧС, осуществляется объединенным оперативным штабом (в тех случаях, когда он создается),

в состав которого входит войсковая оперативная группа (далее – ВОГ). Начальник ВОГ является заместителем руководителя объединенного оперативного штаба по войскам.

После получения задачи командир соединения проводит работу по уяснению полученной задачи, оценивает обстановку, принимает решение по выполнению полученной задачи, после чего отдаёт приказ.

Если район ЧС разбит на сектора, то соединению (воинской части) определяется объем задач, характерный для закрепленного сектора.

Соединениям, воинским частям (подразделениям) для несения службы в районе ЧС назначаются секторы, участки, рубежи и объекты. Группировка войсковых сил и средств состоит из групп оцепления, охраны, досмотра транспортных средств, сопровождения, патрулирования и резерва. Во всех элементах группировки в обязательном порядке создаются медицинские и химические наблюдательные посты. При этом суть выполнения задач внутренними войсками в условиях чрезвычайной ситуации сводиться к обеспечению общественного порядка и безопасности граждан.

Прием объектов под войсковую охрану производится комиссией в составе представителей от ВОГ, ОВД, организации здравоохранения и администрации объекта.

Перед эвакуацией граждан из специализированных организаций здравоохранения изоляция этих учреждений усиливается. Места посадки граждан в транспортные средства оцепляются в целях воспреещения контактов обсервируемых и обслуживающего персонала с посторонними лицами.

В течение всего периода несения службы в районе ЧС осуществляется непрерывный медицинский контроль за состоянием здоровья военнослужащих, их питанием и снабжением водой. Изучается эпидемическая обстановка.

ЛИТЕРАТУРА

1. Закон Республики Беларусь от 24 июня 2002 года «О чрезвычайном положении». (Национальный реестр правовых актов РБ, 2002 г., №75, 2/866).
2. Устав служебно-боевой деятельности внутренних войск Министерства внутренних дел Республики Беларусь. (Национальный реестр правовых актов РБ, 2006 г., № 8/15415).

АНАЛИЗ НАДЁЖНОСТИ И РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ТРЁХКОЛЕННОЙ ЛЕСТНИЦЫ

Коцего С.А.

Кулаковский Б.Л., профессор кафедры ПАСТ, к.т.н.,
Маханько В.И., доцент кафедры ПАСТ, к.т.н.

Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь

Из трех видов ручных пожарных лестниц, находящихся на вооружении подразделений по чрезвычайным ситуациям, наиболее часто применяемой для подъёма спасателей на верхние этажи зданий, спасения людей и тушения пожаров является трёхколенная лестница. Она наиболее сложна по конструкции и в процессе длительной эксплуатации отдельные её узлы и детали выходят из строя, создавая опасность падения людей и травматизм.

Анализ технического состояния этих лестниц, показывает, что все они в той или иной степени имеют неисправности и эксплуатируются с нарушением технических требований ТУ РБ 101114857.041-2001. К таким неисправностям следует отнести: проворачивание, деформация и поломка ступеней, деформация тетивы, ослабление крепления или срыв упоров, недостаточно четкое срабатывание механизма останова, заедания при выдвигании или сдвигании лестницы, ненадежное крепление узлов тросовой передачи. Все указанные неисправности можно устранить в условиях учреждений «Производственно-технический центр» или подразделений по ЧС на вооружении, которых находится трёхколенная лестница в соответствии с разработанными рекомендациями.

Чаще всего неисправности возникают в среднем колене из-за ударных нагрузок, полученных от крюка механизма останова, а в верхнем колене – в крепежном узле тросовой передачи.

Выполнен расчет по определению нагрузки, которую воспринимают крепежные узлы тросовой передачи трехколенной лестницы.

Определена скорость движения верхнего колена v_1 в момент удара его в крепежные узлы тросовой передачи по формуле:

$$v_1 = \sqrt{2gh}, \quad (1)$$

где h – высота сдвигания верхнего колена (м).

Для определения среднего значения реакции в звеньях тросовой передачи при упругом ударе экспериментально определена величина удлинения тросовой передачи от прилагаемой нагрузки. Трос был снят с лестницы и закреплён одним концом через коуш к опоре. К другому концу троса с помощью лебёдки через коуш прикладывалась статическая нагрузка, определяемая динамометром.

Результаты экспериментального исследования показаны на рис.1.

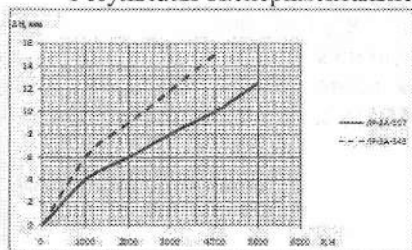


Рисунок 1 — Зависимость изменения длины троса от величины прилагаемой нагрузки на трёхколенной лестнице ЛР-ЗА-107 и ЛР-ЗА-149

Как видно на графике, при предварительном усилии, прилагаемом к тросу, происходит его интенсивное удлинение за счёт распрямления витков троса. Затем с увеличением нагрузки устанавливается линейная зависимость между упругой деформацией тросовой передачи и прилагаемой нагрузкой до предельной её величины равной 4500 Н.

Определена величина силы, приложенной к тросовой передаче во время упругого удара. Поскольку сила ударного взаимодействия превышает испытательную нагрузку, при которой было определено удлинение троса равное $h=0,015$ м, выполнен расчёт удлинения h соответствующий нагрузке с применением графического метода, представленного на рис.2.

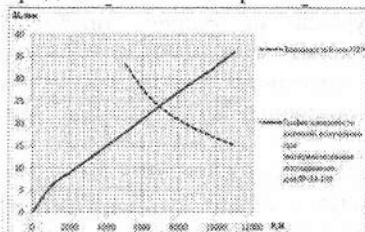


Рисунок 2 — Зависимость удлинения троса от нагрузки

Графически установлено, что удлинение троса равно $h=0,0239$ м при нагрузке $P=6970$ Н. Замедление при опускании верхнего колена лестницы будет равным $j=410$ м/с². Таким образом, ударная реакция тросовой передачи превышает силу веса верхнего колена лестницы в 42 раза. С такой же силой будет восприниматься

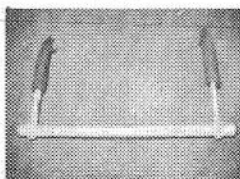


Рисунок 3 — Установка демпферов на крюки механизма останова

ударная нагрузка и на крепёжные узлы троса.

На основании анализа полученных результатов можно сделать вывод, что в самых неблагоприятных условиях работы трёхколенной лестницы при её выдвигании могут создаваться такие ударные нагрузки в тросовой передаче, которые превышают нормативную нагрузку при статических испытаниях (3924 Н). В связи с этим необходимо внести изменения в величинах

испытательной нагрузки для тросовой передачи: - для ЛР-3А-107 – 5700 Н; - для ЛР-3А-149 – 7000 Н. Для снижения ударной нагрузки на ступенях лестницы от крюков механизма останова предложена установка демпферов из прорезиненных патрубков (рис.3). Предложены рекомендации по восстановлению отдельных узлов лестницы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Технические условия ТУ РБ 101114857.041-2001;
2. Кулаковский Б.Л. «Эксплуатация пожарной аварийно-спасательной техники»/Б.Л. Кулаковский, В.И. Маханько, А.В. Кузнецов.-Мн.: Начальная школа,2005.-515 с.

УДК 621.891

НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ РЕГЕНЕРАЦИИ И УТИЛИЗАЦИИ ОТРАБОТАННЫХ СМАЗОЧНЫХ МАСЕЛ

Крижановская К.Д.

Бажков Ю.П., преподаватель

Гомельский инженерный институт МЧС Республики Беларусь

В нашей стране на должном уровне не решена проблема организации сбора и регенерации отработанных смазочных масел. А это не позволяет существенно улучшить экологическую обстановку и пополнить собственные ресурсы горюче-смазочных материалов за счет рационального их использования.

Технические масла, применяемые в промышленности и быту для смазки механизмов и в качестве рабочих жидкостей гидросистем, электросилового оборудования и др., содержат противокислительные, загущающие, антикоррозийные и др. присадки, улучшающие эксплуатационные свойства масел.

В процессе эксплуатации масла соприкасаются с металлами, подвергаются воздействию воздуха, температуры и других факторов, под влиянием которых с течением времени происходит изменение их свойств: разложение, окисление, полимеризация и конденсация, обугливание, разжижение, обводнение и загрязнение посторонними веществами. Перечисленные факторы действуют в комплексе и взаимно усиливают друг друга, ухудшая качество масла в процессе его эксплуатации.

Общее содержание образующихся нежелательных примесей может составлять 5-30% в зависимости от срока и условий эксплуатации масел. Масла, содержащие загрязняющие примеси, не способны удовлетворять предъявляемым к ним требованиям и должны быть утилизированы и заменены свежими.

Уже в ближайшей перспективе следует ожидать усиления отрицательного воздействия отработанных смазочных масел на биосферу, что будет являться следствием возрастания до 8,7% доли наиболее агрессивной их части. В связи с этим большое значение имеет полное или частичное восстановление качества отработанных масел (регенерация) с целью их повторного использования по прямому назначению или для иных целей.

Отработанные масла можно не только превращать в недорогое и выгодное по цене тепло, но и практически возвращать ему полную коммерческую стоимость. Новые технологии осушки, дегазации, очистки, сепарации, фильтрации масел позволяют реально извлекать прибыль из никому не нужного отработанного сырья.

Одним из решений данной проблемы является возврат отработанных нефтемаслопродуктов и нефтешламов в коммерческий оборот, когда хозяйственник не только не платит за утилизацию, вывоз и лицензирование, но и имеет возможность повторного использования отработанного сырья. Большое значение имеет полное или частичное восстановление качества отработанных масел с целью их повторного использования.

Для повышения экономической эффективности использования отработанных масел важным является поиск новых методов их очистки, позволяющих получать дефицитные материалы, используемые в различных отраслях промышленности.

В настоящее время в странах Запада и СНГ формируется концепция переработки масел на местах их использования.

Так, директивами Европейского Союза отработанные масла отнесены к отходам, утилизация которых регулируется законодательством ЕС. Оно предусматривает повторное использование отработанных масел и указывает, что такой подход является наилучшим с точки зрения экономики энергетических ресурсов и уменьшения техногенной нагрузки на окружающую среду.

В большинстве стран с развитой промышленной и транспортной инфраструктурой сбор и регенерация отработанных масел регламентируются национальным законодательством и являются обязательными. Кроме того, правительствами приняты экономические меры стимулирования их квалифицированного использования. Что касается Беларуси, то она только находится на пути решения этой проблемы. Примером этого может быть приказ Министерства обороны

Республики Беларусь от 25.07.2005 N 17 "Об утверждении Инструкции о порядке сбора, сдачи и использования отработанных нефтепродуктов в Вооруженных Силах Республики Беларусь".

Таким образом, существующие подходы утилизации отработанных технических масел позволяют уменьшить количество вредных выбросов в окружающую среду, а регенерация и повторное использование масел дает возможность извлечь дополнительную прибыль.

ЛИТЕРАТУРА

1. Горячева И.Г. Механика фрикционного взаимодействия. – М.Наука, 2001. – 478с.
2. Изменение №1 в ТКП 17.11 – 01 – 2009 (02120). «Охрана окружающей среды и природопользование. Отходы. Правила использования углеводородосодержащих отходов в качестве топлива». Постановление Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 27 августа 2010г. №8-Г.
3. Приказ Министерства обороны Республики Беларусь от 25.07.2005 № 17 «Об утверждении Инструкции о порядке сбора, сдачи и использования отработанных нефтепродуктов в Вооруженных Силах Республики Беларусь».

УДК 614.8.01:656.2

О ЗАЩИТЕ СПАСАТЕЛЬНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ МЧС УКРАИНЫ И НАСЕЛЕНИЯ, КОТОРОЕ ПОДПАДАЕТ ПОД ЗОНУ ХИМИЧЕСКОГО ОБЛАКА

Кульган С.О.

Ясинский Д.А., преподаватель

Львовский государственный университет
безопасности жизнедеятельности МЧС Украины

Химическая опасность в Украине связана с наличием объектов, использующих химические вещества с загрязнением окружающей среды и образованием отходов. В 2009 году в промышленном комплексе Украины функционировало около 1,3 тыс. объектов, на которых

хранится или используется в производственной деятельности более 440 тыс. т. опасных химических веществ, в том числе: более 8 тыс. т. хлора, 214 тыс. т. аммиака и около 220 тыс. т. других опасных веществ.

По степеням химической опасности эти объекты разделены на:

I степени химической опасности - 85 объектов (в зонах возможного химического заражения от каждого из них живет более 3,0 тыс. человек);

II степени химической опасности - 183 объекта (0,3 – 3,0 тыс. человек);

III степени химической опасности - 249 объектов (0,1 – 0,3 тыс. человек);

IV степени химической опасности - 775 объектов (менее 0,1 тыс. человек).

Всего в зонах возможного химического заражения проживает более 12,0 млн. человек (около 26% населения страны).

Наиболее распространенными вредными сильнодействующими ядовитыми веществами на предприятиях химической промышленности является аммиак, хлор, диоксид азота, акрилонитрил, серный ангидрид, концентрированная азотная и серная кислоты, фосген, метанол, бензол, карбамидо-аммиачной смеси, едкий натрий, формалин и др.

Исходя из вышесказанного, комплекс мероприятий по обеспечению химической безопасности в Украине в 2011 году должен содержать определенный ряд задач, одна из которых - это обеспечение личного состава подразделений МЧС Украины средствами индивидуальной защиты при выполнении спасательных и других неотложных работ на авариях с выбросом химически опасных веществ, а также защита населения.

По результатам проведения анализа в большинстве подразделениях МЧС Украины на вооружении находятся средства индивидуальной защиты советских времен, то есть общевойсковой защитный комплект и Л-1. А для населения, которое подпадает под зону химического облака, защитные костюмы не предусмотрено.

В результате проведенных исследований оптимальными средствами индивидуальной защиты для подразделений МЧС Украины будут:

Team Master / pro / PF

Химические защитные костюмы, которые являются газонепроницаемыми защитными костюмами, соответствующими стандарту prEN 943-1. Они защищают владельца и дыхательный аппарат от газообразных, жидких, твердых химикатов, а также от аэрозолей. Стойкость материала костюма. Классы характеристик отвечают стандарту prEN 943-1

Химическая стойкость

Химикат	Классификация материала костюма		
	Himex	Umex	Витон/бутил
Серная кислота 96%	6	2	Не тестировался
Едкий натр 40%	6	6	6
Аммиак	6	1	Не тестировался
Хлор	6	5	Не тестировался
Этилацетат	6	1	2
Театрагидрофуран	6	1	2
Метанол	6	1	6
Дихлорметан	3	Не тестировался	3

Для защиты населения, которое подпадает под зону химического облака, оптимальным средством индивидуальной защиты будет:

Комбинезон MSA AUER ПЛАСТИКЛОС ГОСТ 27652-88, ГОСТ 27653-88, гигиенический стандарт МУ 2035-79.

Комбинезон предназначен для защиты от жидких и твердых химических веществ. Материал: синтетическая ткань, покрытая с двух сторон материалом «Неопрен-плюс». Имеет высокую устойчивость к механическим воздействиям и износу. Изготавливается с впающимися сапогами и перчатками.

ЛИТЕРАТУРА

1. Закон Украины от 14.12.1999 года № 1281-XIV с изменениями от 24.09.2008 года № 587-VI "Про аварійно – рятувальні служби".
2. Закон Украины от 08.06.2000 года № 1809-III с изменениями от 24.09.2008 года № 587-VI "Про захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру".
3. Закон Украины от 03.02.1993 года с внесенными изменениями 24.03.1999 года № 555 - XIV "Про Цивільну оборону".
4. Закон Украины от 24.06.2004 года № 1859-IV "Про правові засади цивільного захисту".
5. http://www.mns.gov.ua/files/prognoz/report/2010/3_2_2009.pdf

РАЗРАБОТКА ТРЕБОВАНИЙ И КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ ЗАЩИТЫ ПАСА ОТ ТЕМПЕРАТУРНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ОПАСНЫХ ФАКТОРОВ ЧС

Ласкович Я.И.

В.И. Маханько, доцент кафедры ПАСТ

Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь

Практика тушения крупных пожаров на газонефтяных предприятиях, лесных хозяйствах, деревообрабатывающих комбинатах, авиатранспорте и на некоторых других объектах народного хозяйства показывает, что для более эффективной борьбы с пожаром некоторые виды пожарных аварийно-спасательных автомобилей (ПАСА) могут или должны работать в зоне воздействия опасных факторов пожара.

В основе теплозащиты автотранспортных средств при воздействии тепловых потоков пожара лежит понятие о локальном равновесии в системе. Тепловые процессы, происходящие в системах и агрегатах автомобиля, рассматриваются в системе «человек-автомобиль-пожар-среда-объект защиты». Внутренние и внешние тепловые источники и стоки формируют тепловой режим систем и агрегатов автомобиля. В общем случае тепловой режим автомобиля определяется соотношением интенсивности тепловыделения в нем и внешнего подвода тепла, с одной стороны, и аккумуляции тепла системой и теплорассеиванием в окружающую среду, с другой стороны. Для обеспечения выполнения задач эффективного и безопасного тушения пожаров уровень тепловой устойчивости техники по плотности теплового потока целесообразно подразделить на три категории: 4, 14 и 25 кВт/м². При этом устойчивость ПА к температуре среды должна быть не ниже +50 °С. Устойчивость ПА к тепловому воздействию обеспечивается средствами теплозащиты.

Устойчивость пожарных автомобилей и любых автотранспортных средств при действии теплового потока, равного 4 кВт/м², обеспечивается: нанесением теплоотражающих покрытий на вертикальные поверхности кабины, уплотнения остеклений, открытие поверхности системы питания; применением кондиционера и теплоотражающего остекления.

На ПА с уровнем теплозащиты, равным 14 и 25 кВт/м², необходимо применять двойное остекление кабины - наружное из теплоотражающего стекла и внутреннее из автомобильного стекла.

Кроме снижения теплопоступления в кабину такое остекление обладает повышенной ударопрочностью.

Одним из современных способов теплозащиты является использование огнезащитных гелей, представляющих собой абсорбент, проникающий внутрь материалов или покрывающий их. Таким образом он и изолирует поверхности автомобиля от теплового воздействия.

Использование огнезащитного геля намного облегчит сам процесс обеспечения безопасности, но цена пока не позволяет в полной мере использовать его, так как составляет 250 у.е. за литр, а также стоит учитывать и тот факт, что свойства его утрачиваются по истечении двух суток. Поэтому эффект его местный, только при острой необходимости.

Для наиболее качественной и универсальной защиты ПА в условия, в которых они используются в Беларуси эффективнее всего использовать обычное экранирование. Зачастую экраны выполняются из огнезащитного стекла. Они представляет собой многослойный блок из пластин листового стекла и промежуточных слоев геля, образующего при пожаре эффективную термоизоляцию. Время защитного действия при стандартных температурах пожаров такого класса достигает до 90 минут.

Также могут использоваться огнезащитные плиты из силиката кальция, не содержащие асбеста, температура защиты которых до 1600°C. В соответствии с размерами автомобиля на заводе-изготовителе создаются экраны, которые при необходимости доставляются на место пожара.

Все приведенные методы используются на ПА, однако для наиболее рациональной и экономически эффективной защиты автомобилей мною предлагаются огнезащитные экраны. Оснащение ими подразделений не потребует больших материальных затрат и изменения конструктивного исполнения автомобиля, что намного практичнее.

ЛИТЕРАТУРА

1. Юбилейный сборник трудов Академии ГПС МЧС России. Под ред. Е.А. Мешалкина. — М.: Академия ГПС МЧС России, 2003.-203с.
2. Свойства конструктивных материалов и функциональных систем пожарных автомобилей при тепловом воздействии. Исхаков Х.И., Кисляк Ю.М., Чирко А.С. — Обзорная информация. М., ЦНИИТЭстроймаш, 1982, вып.3.
3. Интернет ресурсы:
www.wikipedia.org
www.krilak.ru
www.mcmltd.ru/catalogprod/promat/fireglass

**МЕТОД ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОГО РАСЧЕТА
ТЕМПЕРАТУРЫ И СОСТАВА ПРОДУКТОВ СГОРАНИЯ
ВЫСОКОМЕТАЛЛИЗИРОВАННЫХ
ПИРОТЕХНИЧЕСКИХ СМЕСЕЙ**

Луней В.Л.

Кириченко О.В., к.т.н., доцент

Академия пожарной безопасности им. Героев Чернобыля,
г.Черкаassy, Украина

В настоящее время изделия на основе высокометаллизированных пиротехнических смесей, представляющих собой уплотненные смеси из порошков металлических горючих (до 60...70 % по массе в исходной смеси), неорганических окислителей (нитраты щелочных и щелочноземельных металлов и др.) и добавок органических веществ (парафина, стеарина, нафталина, антрацена и др.), широко используются в различных областях народного хозяйства и военной техники (фейерверочные, осветительные, сигнальные, имитационные и трассирующие средства, ИК-излучатели, элементы ракетно-космической техники и др.) [1, 2]. При срабатывании указанных изделий происходит разрушение их металлических корпусов, сопровождаемое проявлением различных факторов пожара (высокотемпературный поток продуктов сгорания, диспергированные продукты (осколки металлических корпусов, раскаленные части зарядов смесей и др.)), которые могут приводить к разрушению окружающих объектов, человеческим жертвам и значительному материальному ущербу. К числу наиболее важных пожароопасных свойств смесей при срабатывании изделий относятся высокие температуры продуктов сгорания (до 4000 К) и содержание в них высокотемпературных конденсированных продуктов (конденсатов), которые способны разлетаться с большими скоростями в разные стороны, оказывая тепловое воздействие на окружающие объекты. Поэтому важно уметь прогнозировать возможные значения температуры и состава продуктов сгорания пиротехнических смесей. Так как высокие температуры горения смесей и их химическая активность затрудняют непосредственное измерение указанных выше параметров, то в настоящее время единственным способом широкого исследования этих параметров являются методы термодинамических расчетов [3, 4], которые базируются на ряде допущений, идеализирующих процесс горения. В данной работе рассматриваются методы термодинамических

расчетов температуры и состава продуктов сгорания высокометаллизированных пиротехнических смесей, в которых, в отличие от конденсированных смесей с небольшим (до 15-20 %) количеством металлического горючего (например, твердых металлизированных ракетных топлив [2]), учитывается существенная фазовая неравновесность продуктов сгорания.

В таблице представлены результаты термодинамических расчетов температуры и состава продуктов сгорания (T_z , К) и относительного содержания в них высокотемпературного конденсата (g_k) в зависимости от внешнего давления (P , Па) (рассматривались двухкомпонентные стехиометрические смеси металл + окислитель, в расчетах учитывалась возможность образования газообразных и конденсированных продуктов сгорания, для которых к настоящему времени известны термодинамические и кинетические постоянные их образования (порядка 230 газообразных и 50 конденсированных продуктов сгорания), все расчеты проводились на ПЭВМ класса IBM с использованием специально разработанного пакета прикладных программ "МЕТ 2" по методам численного решения нелинейных и трансцендентных уравнений, а также систем линейных и нелинейных уравнений (30 индивидуальных программных модулей)). Из полученных результатов расчетов следует, что с увеличением внешнего давления от 10^5 Па до 10^7 Па температура продуктов сгорания увеличивается в 1,2...1,4 раза, а содержание конденсата – в 1,1...2,8 раза.

Таблица

Результаты расчетов влияния внешнего давления на температуру продуктов сгорания пиротехнических двухкомпонентных смесей и относительного содержания в них высокотемпературного конденсата

Пиротехническая смесь	$P, 10^5 \text{ Па}$	$T_z, \text{ К}$	g_k
Al + NaNO ₃	1	3750	0,58
	50	3943	0,61
	100	4760	0,66
Al + KNO ₃	1	3530	0,52
	50	3938	0,54
	100	4550	0,59
Al + Sr(NO ₃) ₂	1	3950	0,48
	50	4796	0,50
	100	5050	0,67
Al + Ba(NO ₃) ₂	1	3750	0,38
	50	4168	0,39
	100	4850	0,50

Mg + NaNO ₃	1	3120	0,46
	50	3590	0,48
	100	4270	0,64
Mg + KNO ₃	1	3400	0,41
	50	3789	0,44
	100	4350	0,58
Mg + Sr(NO ₃) ₂	1	3143	0,51
	50	3543	0,62
	100	4154	0,72
Mg + Ba(NO ₃) ₂	1	3098	0,30
	50	3243	0,36
	100	4188	0,68
Ti + NaNO ₃	1	3291	0,38
	50	3342	0,51
	100	4193	0,68
Ti + KNO ₃	1	3286	0,35
	50	3340	0,47
	100	4147	0,63
Ti + Sr(NO ₃) ₂	1	3344	0,31
	50	3421	0,43
	100	4598	0,76
Ti + Ba(NO ₃) ₂	1	3320	0,24
	50	3400	0,33
	100	4514	0,67
Zr + NaNO ₃	1	3984	0,61
	50	3944	0,51
	100	4710	0,77
Zr + KNO ₃	1	3939	0,48
	50	3939	0,57
	100	4693	0,68
Zr + Sr(NO ₃) ₂	1	4002	0,45
	50	4002	0,54
	100	4779	0,65
Zr + Ba(NO ₃) ₂	1	3986	0,39
	50	3986	0,46
	100	4783	0,58

ЛИТЕРАТУРА

1. Шидловский А. А., Сидоров А. И., Силин Н. А. Пиротехника в народном хозяйстве. – М.: Машиностроение, 1978. – 231 с.
2. Ващенко В. А., Кириченко О. В., Лега Ю. Г., Заика П. И., Яценко И. В., Цыбулин В. В. Процессы горения металлизированных конденсированных систем. – К.: Наукова думка, 2008 – 745 с.

3. Карпенюк В. И., Найбороденко Ю. С., Кашпоров Л. Я., Гладун В. Д. О максимальных температурах, достижимых при взаимодействии металлов с газами // Физика горения и взрыва, 1986. — № 1. — с. 26 — 29.
4. Кириченко О. В., Цыбулин В. В., Ващенко В. А., Зайка П. И., Витько М. М. Методы термодинамического прогнозирования пожароопасных свойств металлизированных конденсированных систем // Вісник Черкаського державного технологічного університету, 2006. — № 1. — с. 146 — 152.

УДК614.846:629.113(07)

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ПАСА В ПОДРАЗДЕЛЕНИЯХ ПО ЧС

Лукьянов А.С.

Кулаковский Б.Л., профессор кафедры ПАСТ, к.т.н.,
Маханько В.И., доцент кафедры ПАСТ, к.т.н.

Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь

Недостаточное и несвоевременное техническое обслуживание (ТО) пожарных аварийно-спасательных автомобилей (ПАСА) приводит к преждевременному износу деталей, снижению надежности работы и безопасности. Анализ сроков эксплуатации ПА показывает, что в связи с трудностями по обновлению пожарной и аварийно-спасательной техники, сроки ее эксплуатации увеличиваются, происходит ее старение, неуклонный рост физического и морального износа. Согласно статистики в МЧС Республики Беларусь к 2011 году сроки эксплуатации всех ПАСА до 7 лет составляет 21,7%, от 7 до 10 лет — 5,6 %, от 10-15 лет — 12,8% и свыше 15 лет — почти 60%. Пожарные автоцистерны как основные автомобили имеют ещё большие сроки эксплуатации более 15 лет - свыше 70%. В связи с этим жесткий контроль за техническим состоянием — эксплуатацией пожарной и аварийно-спасательной техники становится все более актуальным в деле повышения ее боеготовности.

В настоящее время во многих подразделениях Республики имеется ряд недостатков и замечаний касающихся недостаточных условий для реализации планово-предупредительного технического обслуживания и ремонта техники находящейся в подразделениях. Вследствие этого техника не получает требуемого ухода, показатели свойств ПАСА в

процессе эксплуатации существенно снижаются, техника переходит в состояние неполной боевой готовности, увеличивается интенсивность износа деталей и их сопряжений.

Исходя, из вышеперечисленного, возникла необходимость модернизации мест постоянного пребывания техники и зоны технического обслуживания. Предлагаемая компоновка помещений и постов участка технического обеспечения применительно ко многим пожарным аварийно-спасательным подразделениям Республики.

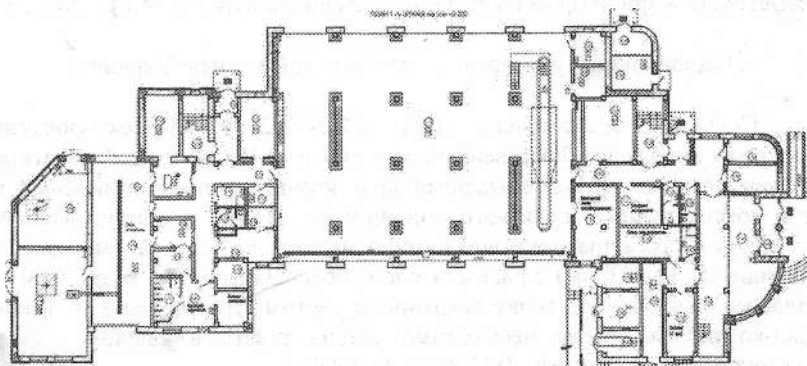


Рис.1 планировка оптимального размещения постов и помещений участка технического обеспечения.

На данный момент такая планировка наиболее оптимальна и удобная для создания необходимых условий при проведении технического обслуживания и ремонта ПАСА в условиях подразделения по чрезвычайным ситуациям.

ЛИТЕРАТУРА

1. Б.Л Кулаковский, В.И. Маханько, А.В. Кузнецов и др. Эксплуатация ПАСТ. - Мн.; 2005.
2. Сайт компании ООО «УралКомплектСтрой», статья «Техническое обслуживание, ремонт и требования к конструкции автомобилей при их выполнении. Технология технического обслуживания автомобилей» www.ural-k-s.ru © 2007-2010.
3. «Технологический расчет и планировка станций технического обслуживания автомобилей», Г.М. Напольский, А.А. Солнцев <http://natahaus.ifolder.ru/> Copyright 2009-2010.
4. Безбородько М. Д. «Пожарная техника» - М.: ВИПТШ МВД СССР 1989.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЖАРНЫХ КРАН-КОМПЛЕКТОВ В ЖИЛЫХ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЯХ

Ляхевич О.А.

Петухова Е.А., заместитель начальника
кафедры пожарной профилактики в населенных пунктах, к.т.н., доцент

Национальный университет гражданской защиты Украины

Согласно требованиям ДБН В.2.2-24:2009 «Проектирование высотных жилых и общественных зданий» п. 9.108 в каждой квартире должен устанавливаться пожарный кран-комплект, присоединенный к сети хозяйственно - питьевого водопровода здания и оборудованный катушкой с пожарным рукавом длиной не меньше 15 м, диаметром 19 мм (или 25 мм, 33 мм) с распылителем, обеспечивающим возможность подачи воды в любую точку квартиры с учетом струи воды 3 м. Такие кран-комплекты также необходимо устанавливать в каждом шкафу пожарного крана (п. 9.106 ДБН В.2.2-24:2009).

В Национальном университете гражданской защиты Украины уже несколько лет проводятся исследования по повышению эффективности использования кранов-комплектов. Направления усовершенствования можно сформулировать следующим чином:

- определение минимальных значений гидравлических характеристик водопроводной сети, при которых пожар в квартире может быть ликвидирован с помощью кран-комплектов;
- определение характеристик элементов пожарных кран-комплектов, которые фактически смогут обеспечить тушение пожара в реальной квартире;
- разработка алгоритма расчета пожарных кран-комплектов.

Как показали результаты исследований, использование лишь требований соответствующих нормативных документов при проектировании пожарных кран-комплектов недостаточно, так как такие факторы, как конфигурация и объемно - планировочные решения зданий, характеристики водопроводной сети и некоторые другие, имеют значительное влияние на необходимую комплектацию означенных приборов, а в некоторых случаях вообще использование кран-комплектов нецелесообразно и невозможно.

В нормативных документах вообще отсутствуют рекомендации или требования относительно выбора оборудования для кран-комплектов из того, что предлагается этими нормами.

В п. 9.106 ДБН В.2.2-24:2009 говорится, что конструкция шкафа пожарного крана должна предусматривать, кроме размещения в ней пожарного крана диаметром 50 мм или 65 мм, укомплектованного пожарным рукавом соответствующего диаметра и перекрывным пожарным стволом, выполненного согласно ДСТУ 4401-2, пожарного кран-комплекта, выполненного согласно ДСТУ 4401-1, оборудованного катушкой с полужестким рукавом диаметром не меньше 25 мм, который присоединяется к пожарному стояку через входной запорный вентиль, а также двух огнетушителей. Остается непонятным, с какой целью пожарный кран-комплект устанавливается в шкафу пожарного крана, какие реальные расходы воды из него можно получить и кто является потенциальным пользователем этого оборудования.

Эти вопросы рассматриваются автором на протяжении двух лет, в результате разработан алгоритм выбора оборудования для пожарных кран-комплектов для реальных и конкретных условий их эксплуатации/

Результатами реализации алгоритма являются следующие параметры:

- длина рукава;
- диаметр рукава;
- диаметр насадка распылителя.

Результаты реализации предложенного алгоритма оформлены в виде рекомендаций по практическому проектированию кран-комплектов, основой для которых являются требования ДБН В.2.2-24:2009.

УДК 614.8

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПЫТАНИЙ НА ВОДООТДАЧУ ВОДОПРОВОДНЫХ СЕТЕЙ

Ляшенко А. О.

Петухова Е.А., заместитель начальника кафедры пожарной профилактики в населенных пунктах, к.т.н., доцент

Национальный университет гражданской защиты Украины

По статистике при подаче воды на тушение пожаров от наружных и внутренних водопроводных сетей, фактическое количество воды, которое забирает пожарная техника, недостаточно для ликвидации пожара. Т.е. данные карточек водоисточников, которыми пользуются

пожарные подразделения для оценки условий для тушения пожара, не соответствуют действительности. Эти данные получают по результатам проведения испытаний водопроводных сетей на водоотдачу. Определение фактического количества воды в водопроводных сетях, обеспечивающего бесперебойную работу пожарных автонасосов во время тушения пожара является актуальным вопросом. Для реализации поставленной цели автором решены следующие задачи:

1. Проведен анализ современных тенденций направлений усовершенствования способов определения водоотдачи водопроводных сетей.

2. Определены факторы, влияющие на определение фактической водоотдачи водопроводных сетей.

3. Разработана учебно - тестовая программа для подготовки проведения испытаний и обработки результатов.

Повысить достоверность результатов испытаний на водоотдачу сетей и обеспечить наилучшие условия для подачи необходимого количества воды на тушение пожара возможно тремя способами - организационно, технически и обеспечением соответствующего уровня подготовленности специалистов. Подготовка специалистов для проведения испытаний на водоотдачу в Украине осуществляется недостаточно качественно, что объясняется тем, что испытание проводятся пожарными, которые не учились в специальных учебных заведениях. К тому же незначительная периодичность проведения испытаний (один раз в год) не оказывает содействие обретению стойких навыков. Целесообразно практическим работникам пожарной охраны предложить материал по проведению испытаний на водоотдачу водопроводных сетей в котором теоретические основы будут изложены в доступном, интересном виде; будет реализована возможность проверить качество усвоения полученных знаний; будет предоставлена демонстрация практической реализации действий по проведению испытаний; приведенные примеры обработки результатов испытаний; реализована возможность самостоятельного оценивания результатов испытания (с контролем правильности сделанных выводов); даны пояснения (комментарии) ошибок при проведении испытаний и возможность их исправления.

На сегодняшний день существует много приборов, с помощью которых — возможно осуществить измерение характеристик водопроводной сети (давления, количества воды). Вопрос технического обеспечения получения точных результатов при проведении испытаний на водоотдачу водопроводных сетей может быть решен использованием тех приборов, которыми с успехом пользуются подразделения МЧС Украины, или многими другими приборами, которые предлагаются многочисленными изобретениями и производителями всего мира. При условии, что:

- испытания были организованы правильно,
- приборы, которые используются при испытаниях, отвечают требованиям возможности обеспечения получения достоверного результата,

- результаты испытаний правильно обработаны и сделаны соответствующие выводы,

наиболее чувствительным остается лишь вопрос подготовки специалистов для проведения испытаний.

Одним со способов усовершенствования подготовки специалистов для проведения испытаний предлагается создание компьютерной учебно - тестовой программы, которая в игровой форме обеспечит обретение теоретических знаний для проведения испытаний на водоотдачу водопроводных сетей, демонстрацию фактических действий по проведению испытаний и тестирование обучающихся.

Современные информационные технологии позволяют создать учебно - тестовую программу по определению водоотдачи водопроводных сетей, целью которой является:

- повышение уровня знаний по проведению испытаний на водоотдачу водопроводных сетей;

- тестирование качества овладения предложенными знаниями.

Изучение методики проведения испытаний на водоотдачу с помощью предложенной учебно - тестовой программы поможет более качественно подготовить специалистов подразделений пожарной охраны для выполнения данного вида работ, а именно, значительно усовершенствовать проведение испытаний на водоотдачу водопроводных сетей и обеспечить наилучшие условия для подачи необходимого количества воды на тушение пожара. Предложенный способ уменьшает возможность погрешности на подготовительном этапе проведения испытаний водопроводных сетей на водоотдачу, упрощает процесс проверки водопроводных сетей на водоотдачу и увеличивает достоверность полученных по результатам испытаний результатов.

ПРЕОДОЛЕНИЕ ВЫСОТНОЙ ОТМЕТКИ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ЧС

Мигай С.А., Хохлова Е.С.

Смиловенко О.О., ст. преподаватель, к.т.н.,

Лосик С.А., ст. преподаватель

Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь

Всем известно, что современное градостроительство в буквальном смысле рвется все выше и выше, что в свою очередь вызывает проблему подъема пожарного аварийно-спасательного оборудования на верхние этажи зданий является актуальной. Связано это как с неукоснительным ростом темпов высотного строительства, так и увеличением количества пожаров в подобного рода зданиях. Пожары в зданиях повышенной этажности несут за собой далеко не самые положительные моменты, стоит только обратить внимание на такие показатели как количество людей, которым угрожают опасные факторы пожара, материальный ущерб. Также подобного рода пожары усложняют работу пожарных подразделений. Тенденция повышения этажности зданий ставит перед пожарной службой ряд сложных проблем по управлению тушением пожаров и спасанием людей.

Одна из трудностей, с которой связана деятельность спасателей при тушении пожара — это подъем на необходимый этаж. Для экономии времени и сил спасателей мы предлагаем устройство «Пожарный стационарный высотный подъемник (ПСВП)». Устройство будет доставлять необходимое количество средств для успешной борьбы с огнем и спасания людей. Что позволит уменьшить минимальное время доставки всего необходимого оборудования и облегчит и без того нелегкий труд спасателей.

Пожарный стационарный высотный подъемник имеет ряд преимуществ над схожими подъемными устройствами и, конечно же, над мускульной силой человека. Преимущества проявляются в возможной высоте подъема и значительной скорости, а также в простоте конструкции и монтажа.

Пожарный стационарный высотный подъемник можно устраивать в многоэтажных домах, зданиях повышенной этажности. Преимущества необходимо отдать тем зданиям, в которых нет пожарного лифта. Также

следует учитывать то, что эти подъемники могут быть использованы для поднятия рукавной линии на необходимую высоту, что невозможно осуществить в тех зданиях, в которых имеются пожарные лифты. Такое преимущество обеспечит экономию времени для ее прокладки, а также уменьшит количество рукавов, необходимых для тушения пожара. В экстренном случае можно использовать как средство для спуска людей.

В нашей разработке учтены различные особенности выполнения оборудования, ориентированные на повышение долговечности оборудования, учитывающие воздействие высоких температур при пожаре, а также непосредственно расположения оборудования.

ЛИТЕРАТУРА

1. <http://www.belta.by/ru/person/interview>
2. http://www.eremont.ru/enc/engineer/safety/fire_fight.html

УДК 004.388

АППАРАТНЫЙ АГРЕГАТОР МИНИ-НОВОСТЕЙ ПО ТЕХНОЛОГИИ TWITTER

Морозенко Г.П.

Костюк Д.А., доцент кафедры ЭВМиС БрГТУ, к.т.н., доцент

Брестский государственный технический университет

В современном информационном обществе сложно переоценить роль информации и знаний. Развитие глобального информационного пространства предполагает эффективное взаимодействие людей, их доступ к мировым информационным ресурсам и удовлетворение их потребностей в информационных продуктах и услугах. Современные технические средства (мобильная телефония, Интернет) значительно расширили существующие методы доступа, предоставив возможность получать информацию в самые краткие сроки от самого достоверного источника – реального очевидца.

Микроблогинг - это одна из форм сетевой публикации, которая позволяет пользователям размещать в открытом доступе короткие заметки, соизмеримые по объему с мобильными СМС-сообщениями. Каждое такое сообщение может быть просмотрено и

прокомментировано (любым посетителем либо ограниченной группой лиц, по выбору автора). Сообщения могут передаваться через систему обмена СМС-сообщениями, Интернет-пейджеры, электронную почту или web-интерфейс.

Благодаря выделению ключевых слов интернет-ресурсы – агрегаторы микроблогов – позволяют в реальном времени объединять в один тематический канал и выдавать в виде непрерывной ленты сообщения из различных источников, никак не связанных друг с другом – от случайных очевидцев событий до информации от официальных лиц. Эта возможность существенно повышает оперативность и адекватность распространяющейся информации.

Благодаря высокой скорости сбора и представления информации тематические каналы микроблогов оказываются эффективны для отслеживания событий в ходе различных чрезвычайных ситуаций [1]. Собственные микроблоги ведут службы ЧС и правительственные органы развитых стран, например блог МЧС России на ресурсе Twitter – наиболее популярном международном сервисе микроблоггинга.

Представляемая нами разработка – аппаратный агрегатор мини-новостей – предназначен для непрерывного документирования на бумажном носителе новостного контента, передаваемого посредством Twitter. В устройстве используется рулонная подача бумажной ленты, что хорошо отражает типовое представление микроблогов в виде бесконечной новостной ленты.

Структура устройства изображена на рисунке 1. Центральный вычислительный модуль реализуется на базе x86-совместимого одноплатного компьютера стандарта Pico-ITX. Печатающее устройство реализуется на базе, рассчитанного на формат бумажной ленты типового USB-принтера, используемого обычно для печати этикеток и кассовых чеков. Взаимодействие с ресурсом twitter осуществляется через встроенный беспроводной модем либо локальную сеть. Специализированное программное обеспечение, конфигурируемое паролем для учетной записи на twitter, выполняет загрузку и распечатку микро-новостей по мере их появления. Настройки новостных каналов могут выполняться удаленно, средствами сервиса twitter.

Устройство предназначено для функционирования в условиях отсутствия стандартных компьютеров и специализированного персонала. Кроме того, непрерывное документирование на бумажном носителе оказывается эффективным на случай перебоев с электроэнергией.

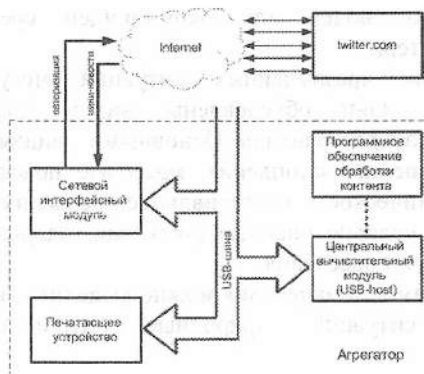


Рисунок 1 – Структура аппаратного агрегатора мини-новостей

ЛИТЕРАТУРА

1. Williams M. Governments use Twitter for Emergency Alerts, Traffic Notices and More. // Government Technology. 07.01.2009. <http://www.govtech.com>
2. Lehrbaum R. Single Board Computer Quick Reference Guide. 09.03.2002. <http://tinyurl.com/nq2gr3>.

УДК 614.8.01:656.2

ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Москалёв О.Ю., Шкляров И.Н.

Демидов П.Г., начальник цикла кафедры военно-специальной
подготовки,
магистр технических наук

Белорусский государственный университет транспорта

Чрезвычайная ситуация (ЧС) – это обстановка на определенной территории или акватории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы,

ущерб здоровью людей или окружающей среде, значительные материальные потери.

Последствия чрезвычайных ситуаций могут быть самыми разнообразными. Они обусловлены видом, характером ЧС и масштабами её распространения. Основными видами последствий ЧС являются: разрушения, затопления, массовые пожары, радиоактивное загрязнение, химическое и бактериальное заражение, которые, в свою очередь создают условия, опасные для жизни, здоровья и благополучия значительных групп населения.

По причинам возникновения можно выделить два основных класса чрезвычайных ситуаций: природные (стихийные бедствия) и техногенные.

Стихийные бедствия – опасные природные явления или процессы, имеющие чрезвычайный характер и приводящие к нарушению повседневного уклада жизни значительных групп населения, человеческим жертвам, разрушению и уничтожению материальных ценностей.

Некоторые из них часто возникают в результате не всегда разумной деятельности человека. Для территории Республики Беларусь наиболее характерными чрезвычайными ситуациями являются лесные пожары.

Основными средствами предназначенными для спасания людей, защиты материальных ценностей и природных богатств от лесных пожаров являются пожарные машины (пожарные автомобили), пожарные поезда, пожарные суда, пожарные самолёты и вертолёты. К средствам пожаротушения относятся также стационарные установки пожаротушений и пожарной сигнализации, огнетушители, пожарные гидранты и др. пожарное оборудование для подачи огнетушащих средств к месту пожара.

Техногенная ЧС – обстановка на производственном объекте или определенной территории, сложившаяся в результате возникновения аварии, катастрофы, которые повлекли или могут повлечь за собой человеческие жертвы, вред здоровью людей или окружающей среде, значительные материальные потери и нарушения условий жизнедеятельности людей.

К техногенным ЧС относятся аварии на промышленных предприятиях, строительстве, а также на железнодорожном, воздушном, автомобильном, трубопроводном и водном транспорте, в результате которых возникли пожары, разрушения гражданских и промышленных зданий, создавалась опасность радиационного заражения, химического и бактериального заражения местности и возникли другие последствия, создающие угрозу населения и окружающей среде.

К мероприятиям по ликвидации последствий ЧС в нашей стране привлекаются соединения и части транспортных войск, на вооружении которых состоит большой спектр специальной техники, которую по своему предназначению можно отнести к путевой и мостовой технике, специальным транспортным средствам.

Так, основной техникой, используемой в транспортных войсках являются: путеукладчик ПБ-3М, тракторный тягач дозировщик ТТД-1, звеносборочный стенд ЗС-400, универсальная путевая машина УПМ-1, автопоезд АНС-10У, автомобиль на комбинированном ходу МАЗ-6303к/х, универсальный копровый агрегат УКА, плавающий самоходный копер ПСК-2х500, порталый копер-кран ПКК-2х1250, установка сваебойная УСБ, сваебойно-монтажный паром СМП-86, наплавной железнодорожный мост НЖМ-56, большой автодорожный разборный мост БАМ, сборно-разборный кран СРК-20, рельсорезный станок РР-80, рельсосверлильный станок ПРО-36, ключ путевой универсальный КПУ, путевой шуруповерт ШВ-2М, шпалоподбойка ЭШП-9МЗ, костьюлабавщик ЭПК-3.

Таким образом, в настоящее время в Республике Беларусь используется большое количество технических средств для ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. К мероприятиям по ликвидации последствий ЧС привлекаются не только подразделения МЧС, но и подразделения различных структур Республики Беларусь.

ЛИТЕРАТУРА

1. Холмогоров Ю. П. Классификация чрезвычайных ситуаций. – М.: Статистика, 2001.
2. «Армия» №4 2008, ВАЯР, с.31-34.

УДК 614.846.6

ПРЕДПУСКОВАЯ ПОДГОТОВКА ПОЖАРНОГО АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНОГО АВТОМОБИЛЯ (ПАСА)

Нечаева В.В.

Кулаковский Б.Л., профессор кафедры ПАСТ, к.т.н.

Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь

Непрогретый двигатель в зимний период, как правило с низкой температурой воздуха в гараже, с трудом запускается и работает

неустойчиво, что не только увеличивает продолжительность выезда из гаража, но и приводит к снижению тягово-скоростных свойств пожарного аварийно-спасательного автомобиля, при этом движение осуществляется преимущественно на 2-3 передачах и приводит к увеличению износа двигателя и трансмиссии, перерасходу топлива и нарушению экологии.

Целью исследования является разработка такой системы подготовки ПАСА, которая бы обеспечивала повышение его тягово-скоростных свойств с учётом следующих требований:

- экономическая целесообразность;
- экологическая безопасность;
- малый расход топлива;
- конструкция, обеспечивающая оперативность сбора и выезда ПАСА из гаража;
- надёжность и простота конструкции.

При этом необходимо учесть, что система не должна снижать оперативность наших подразделений и способствовать увеличению срока службы основных агрегатов.

Предлагаемая система тепловой подготовки ПАСА обеспечивает подогрев не только ДВС, но и агрегатов трансмиссии, сокращает затраты за счёт рационального использования тепловой энергии. Это достигается тем, что тепло к воздушному теплоносителю передаётся от нагревателя, который подключён к системе водотеплоснабжения и одновременно выполняет функции системы отопления помещения гаража.

Устройство выполнено в виде U-образного трубопровода, присоединённого к внешнему источнику водотеплоснабжения и устанавливаемого под автомобилем в месте его стоянки в гараже при помощи опор крепления. Для обеспечения нормативной температуры $+10^{\circ}\text{C}$ нагрева воздуха в помещении гаража дополнительно устанавливаются батареи. Для подключения и отключения той или иной группы батарей на трубопроводе устанавливаются краны. При их помощи можно регулировать длину данной системы тепловой подготовки с учётом габаритных размеров ПАСА и при необходимости подключать или отключать ту или иную секцию батарей.

Для более эффективного использования данной системы предлагается использовать дополнительный трубопровод с легкоразъёмными соединениями. Данное устройство подключается к U-образному трубопроводу и представляет собой два трубопровода (шланга) по которым осуществляется соответственно подача и отвод горячего теплоносителя в систему охлаждения автомобиля. Устройство подключается к системе охлаждения двигателя ПАСА таким образом, чтобы обеспечивался свободный доступ для его подсоединения и

отключения. Трубопроводы в месте подсоединения устройства к системе охлаждения двигателя имеют обратные клапаны для предотвращения обратного тока теплоносителя. На трубопроводах установлены краны для подключения и отключения подачи теплоносителя. Применение данного дополнительного устройства позволяет с ещё большей эффективностью при тех же затратах использовать стационарный U-образный нагреватель. При этом качество и степень подготовки ПАСА к выезду значительно увеличивается. Перед подключением данной системы к ПАСА необходимо перекрыть вентиль дополнительной системы охлаждения двигателя. Также предлагается повышение температуры нагрева агрегатов путём устройства по бокам автомобиля шарнирных панелей, изображённых на рисунке 1.

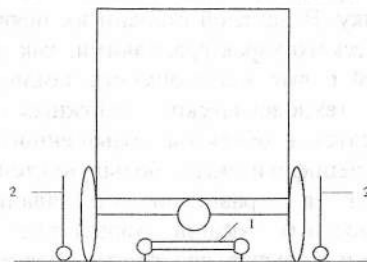


Рис.1.Схема тепловой подготовки автомобиля: 1-калорифер; 2-панели шарнирные.

Данный комплекс устройств обеспечит более эффективную тепловую подготовку ПАСА и повысит её боеготовность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Эксплуатационные свойства пожарных автоцистерн/ -Минск:// «Минсктиппроект», 2006.-210с. / ISBN 985-6735-31-9 Б.Л.Кулаковский.
2. Пожарные аварийно-спасательные и специальные машины: Учебное пособие/ Б.Л.Кулаковский, В.И.Маханько, А.В.Кузнецов. -Мн.: Технопринт, 2002- 382с.:ил.

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ДОСТАВКИ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА ВЕРХНИЕ ЭТАЖИ ЗДАНИЙ

Петрико Е.А., Панкевич Т.А.

Смиловенко О.О., ст. преподаватель, к.т.н.,

Лосик С.А., ст. преподаватель

Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь

Высотные здания становятся особенностью современного силуэта крупных городов, придавая масштабность и привлекательность архитектурному облику. В немалой степени их появление обусловлено причинами экономического характера, такими, как дефицит свободных городских территорий и высокая стоимость земли. Однако высотные здания, являясь технологически сложными строительными сооружениями, относятся к объектам повышенного риска. Высотные здания в силу своей специфики имеют большую степень потенциальной пожарной опасности в сравнении со зданиями нормальной этажности. Для высотных зданий характерны быстрое развитие пожара по вертикали и большая сложность обеспечения эвакуации и спасательных работ. Следовательно, вероятность возникновения чрезвычайных ситуаций, опасных для жизни людей и целостности самих зданий, в частности пожаров, в них неизмеримо выше.

В случае возникновения пожара в зданиях возникает необходимость доставки довольно тяжелого оборудования на верхние этажи. Разработанное нами устройство дает возможность перевозить различные аварийно-спасательные инструменты и оборудование, такое как пожарные мотопомпы, бензопилы, перфораторы, бензорезы, гидравлический и пневматический инструмент. Применение данного устройства позволит доставлять оборудование с меньшей затратой сил и значительно большей скоростью, что позволит сэкономить затрачиваемые спасателями силы и повысить эффективность тушения пожара. Также повышается безопасность, надежность и маневренность при подъемах и спусках на лестницах с любым размером ступеней и углом подъема до 50 градусов.

Устройство включает в себя платформу, которая устанавливается на раме, снабженная колесами, выполненными в форме «мальтийского креста», что позволяет устройству двигаться по ступеням. Расчет параметров колеса выполнен исходя из различных размеров ступеней. Устройство также содержит механизм отключения привода движения

для перемещения его человеком, механизм поднятия-опускания платформы, а также механизм регулирования ее горизонтального положения.

Устройство для поднятия аварийно-спасательного оборудования на верхние этажи зданий, в основе которого лежит вращательное движение колес, работающих по принципу «мальтийского креста», соответствует основным критериям, предъявляемым к аварийно-спасательному оборудованию, таким как мобильность, надежность и производительность на уровне, обеспечивающем реализацию организационно-технических принципов проведения аварийно-спасательных работ своевременности.

Устройство при дальних перевозках (например, от пожарного депо к месту возникновения ЧС) может располагаться как в машине, так и, при отсутствии свободного места, крепится на крыше. По прибытию к месту пожара спасатели укладывают необходимое оборудование на платформу, снабженную бортиками для удобства перевозки. Далее для управления устройством необходим только один человек. При подходе к ступенькам спасателю необходимо поднять вверх рычаг на ручке управления, а затем тележка будет продвигаться за счет переднего привода, спасатель же только направляет ее. Перемещение габаритного и тяжелого оборудования одним спасателем дает возможность более быстро передвигаться другим номерам боевого расчета. Пока тележка поднимется наверх, остальные спасатели могут проводить боевое развертывание, разведку, осуществлять эвакуацию людей и материальных ценностей. По достижению устройством требуемого этажа, необходимое оборудование может использоваться для проведения аварийно спасательных работ. С учетом того, что тележка и спасатели прибывают к очагу пожара одновременно, нет задержки между боевым развертыванием и началом тушения пожара, что обеспечивает его эффективность.

Применение данного устройства аварийно-спасательными службами позволит доставлять оборудование с меньшей затратой сил и значительно большей скоростью, что позволит повысить эффективность тушения пожара, обеспечит повышение безопасности, надежности и маневренности при подъемах и спусках на лестницах.

ЛИТЕРАТУРА

1. <http://ais.by/story/1059>. «Обеспечение пожарной безопасности высотных зданий»
2. Артюшин Ю.И., Прус Ю.В. «Некоторые аспекты применения аварийно-спасательных технологий при пожарах в высотных зданиях»
3. <http://www.mukhin.ru/> «Основные параметры лестниц»

РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ И СРЕДСТВ ПОВЫШЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ ПАСА

Русенко Ю.О.

Кулаковский Б.Л., профессор кафедры ПАСТ, к.т.н.

Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь

Исследования и практика показывают, что основной причиной значительного запаздывания выезда автоцистерны (АЦ) из гаража к месту чрезвычайной ситуации (ЧС), является проблема перегрузки пожарного аварийно-спасательного автомобиля (ПАСА), а также недостаточное давление в пневмоприводе тормозной системы.

Ситуация усложняется и тем, что в современных автомобилях получили широкое распространение тормозные камеры с энергоаккумуляторными пружинами, которые являются исполнительным органом одновременно рабочей, запасной и стояночной тормозной системы. Кроме этого в ПАСА на шасси МАЗ сцепление имеет пневмопривод, который срабатывает при давлении воздуха в тормозной системе не менее 0,5 МПа.

Добиться наиболее эффективной работы ПАСА можно с помощью системы разгрузки ходовой части ПАСА представленной на (рисунке 1).

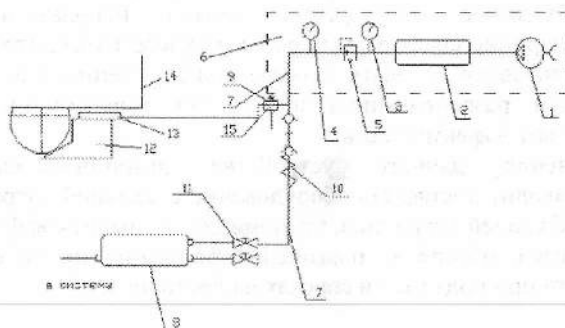


Рисунок 1. Схема системы разгрузки ходовой части ПАСА:

1-компрессор; 2-ресивер; 3,4-манометры; 5-регулятор давления; 6-технический пост; 7-пневматические магистрали; 8-ресивер мобильного автомобиля; 9-быстроразъемное соединение; 10-обратный клапан; 11-задвижка; 12-специальный упор; 13-пневмоподушка; 14-автоцистерна; 15- электромагнитный клапан

Принцип действия системы заключается в следующем. ПАСА заезжает задним ходом в гараж и упирается в упоры, на нижней части которых смонтированы концевые выключатели. При этом замыкается электрическая цепь с включением в работу компрессора, который нагнетает воздух в пневмоподушки, установленных на специальной подставках под нижней частью кузова ПАСА. После подачи воздуха подушки поднимаются, разгружая заднюю подвеску автомобиля.

Система имеет еще одну функцию. При поступлении сигнала на пункт связи части о возникновении ЧС, диспетчер нажатием кнопки «Пожарная тревога!» инициирует срабатывание электромагнитного клапана, установленного в системе пневмоподушек, который позволяет воздуху, находящемуся в пневмоподушках не просто разгрузить заднюю подвеску ПАСА, но и заполнить ресивер пневмопривода тормозной системы автомобиля, ускоряя процесс подготовки тормозных систем к выезду и создавая возможность выключения сцепления для включения передачи и выезда автомобиля из гаража.

Таким образом система разгрузки ходовой части ПАСА позволяет:

- иметь дополнительное время на спасание людей в ЧС;
- сократить время выезда ПАСА из гаража;
- минимизировать ущерб от пожара и других ЧС;
- сэкономить материальные средства, затрачиваемые на техническое обслуживание и ремонт подвески АЦ;
- увеличить долговечность подвески и шин АЦ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Б.Л. Кулаковский, В.И. Маханько, А.В. Кузнецов., «Пожарные аварийно-спасательные машины», Минск 2003.
2. Б.Л. Кулаковский «Обеспечение безопасности и безотказности пожарных автоцистерн», Минск 2002.
3. Б.Л. Кулаковский, В.И. Маханько, А.В. Кузнецов., «Эксплуатация пожарно-аварийно спасательной техники» Минск 2003.
4. Пожарная тактика: Учеб. Пособие для пожарно - техн. училищ и нач. состава пожарной охраны / И.Ф.Кимстач, П.П.Девшишев, Н.М.Евтюшкин.-М.:Стройиздат, 1984.-590., ил.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ ЛИКВИДАЦИИ ЛЕСОТОРФЯНЫХ ПОЖАРОВ

Своеступов М.В.

Бутузов С.Ю., начальник кафедры информационных технологий,
доктор технических наук, доцент

Академия Государственной противопожарной службы
МЧС России

По прогнозам метеорологов аномально жарким в России будет каждое второе лето. Если в 90-е годы повышенная интенсивность пожаров отмечалась раз в три года, то последние несколько лет она наблюдается раз в два года. Анализ динамики лесных пожаров с 1972 по 2010 годы на территории СССР и России [1,2] показал, что количество пожаров и их площадь возрастают.

Анализ также показал, что проблема ликвидации пожаров является не столько технической, сколько организационной задачей, так как требует привлечения не только сотрудников Российского агентства лесного хозяйства, но и представителей других министерств и ведомств (МЧС России, МВД России, Министерства обороны России, Минсоцразвития России и др.)

Таким образом, при тушении таких пожаров возникает потребность за несколько часов создать организационную систему, способную осуществлять управление деятельностью сил, привлекаемых для ликвидации данной ЧС.[1]

Для решения данной проблемы целесообразно использовать математическое моделирование процессов управления подразделениями при ликвидации лесоторфяных пожаров.

Известно [3], что по сути моделирование процессов управления связано с рядом трудностей. Как правило, отсутствует общая теоретическая концепция объекта моделирования, процесс выбора переменных субъективен, сложно верифицировать эмпирическую модель. Ввиду этих ограничений математические модели процессов, протекающих при управлении ликвидацией лесных пожаров, оказываются упрощенными.

С целью совершенствования системой управления при ЧС, обусловленных лесоторфяными пожарами, модель должна быть полнофакторной, учитывать внутреннее и внешнее воздействие на систему. Несмотря на то, что руководящий состав штаба необходимо

рассматривать как малую социальную группу, от аспектов межличностных отношений в ней можно отказаться ввиду краткосрочности и непостоянства данной группы и присутствия системы четко выстроенного подчинения.

Для создания математической модели управления необходимо:

- проанализировать статистические данные по лесным пожарам;
- отобрать наиболее значимые факторы, влияющие на процесс ликвидации чрезвычайной ситуации, обусловленной лесоторфяными пожарами, используя метод экспертных оценок;
- ввести количественный показатель эффективности тушения лесных пожаров в зависимости от их вида (например, площадь потушенных подразделением пожаров за сутки).

Разработка такой математической модели взаимодействия руководителей различных ведомств позволит оперативно управлять силами и средствами и оценивать эффективность работы руководителей подразделений в режиме реального времени.

ЛИТЕРАТУРА

1. Терещенков В.В., Артемьев Н.С., Подгруппный А.В. Противопожарная защита и тушение пожаров. Книга 5. Леса, торфяники, лесосклады. – М.: Пожнаука, 2007. – 358 с.
2. Воробьев Ю.Л., Акимов В.А., Соколов Ю.И. Лесные пожары на территории России: Состояние и проблемы. Под общ. ред. Воробьева Ю.Л. – ДЭКС-ПРЕСС, 2004. – 312 с.
3. Семиков В.Л. Организационное поведение руководителя. – М.: Академический Проект, 2004. – 219 с.

УДК 614.846

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕПЛОВОЙ ПОДГОТОВКИ НАСОСНОГО ОТСЕКА НА СОВРЕМЕННЫХ ПАСА

Сивуда А.В.

Кулаковский Б.Л., профессор кафедры ПАСТ, к.т.н.,
Маханько В.И. доцент кафедры ПАСТ

Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь

В настоящее время отечественными предприятиями выпущена партия пожарных автоцистерн на шасси МАЗ. Эти автомобили имеют

такую конструкцию пожарного насоса и водопенных коммуникаций, которая не позволяет закрывать насосный отсек в зимний период времени при работе насоса. При этом установленный в насосном отсеке подогреватель фирмы «Webasto» не обеспечивает оптимальной температуры как на уровне пенобака, так и на уровне пожарного насоса. Этот недостаток конструкции приводит к тому, что в насосном отсеке в стационарном режиме работы АЦ создаются отрицательные температуры, происходит охлаждение пенобака с пенообразователем.

Кроме этого возникает опасность примерзания клапанов напорных задвижек насоса, создавая трудности и задержку подачи огнетушащих веществ для тушения пожара.

Анализ конструктивного исполнения водопенных коммуникаций пожарного насоса показывает, что трубопровод, соединяющий пенобак, расположенный в верхней части насосного отсека, со стационарным пеносмесителем, расположенным в нижней части насосного отсека, имеет большую протяженность. Кран для подачи пенообразователя из пенобака установлен на уровне пеносмесителя. Следовательно, этот трубопровод постоянно заполнен пенообразователем и в нижней части имеет низкую температуру. Исходя из этого, с понижением температуры пенообразователя увеличивается его кинематическая вязкость и, соответственно, снижается пропускная способность пеносмесителя.

Данная проблема является весьма актуальной, так как при ликвидации ЧС в условиях пожарный аварийно-спасательный автомобиль в условиях низких температур окружающей среды не сможет в полном объеме выполнять возложенные на него функции.

С целью определения эффективности работы подогревателя фирмы «Webasto» в насосном отсеке пожарной автоцистерны АЦ-5,0-50/4 (533792) были проведены экспериментальные исследования.

АЦ 5,0-50/4 (533792) была установлена на фасаде УПАСЧ КИИ МЧС Республики Беларусь при температуре окружающего воздуха -9°C . На первом этапе эксперимента замерялась температура воздуха на уровне пенобака и средней части насоса при закрытой штормной двери насосного отсека и работающем подогревателе фирмы «Webasto». Затем при работающем подогревателе определялась температура указанных точек с открытой штормной дверцей, как показано на рисунке 1.

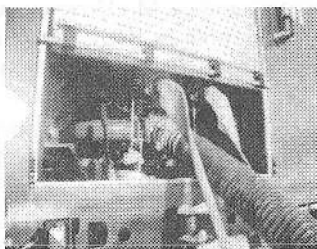
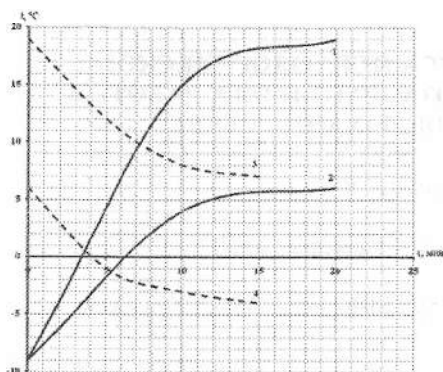


Рисунок 1



Результаты исследований показаны на графике (рисунок 2)

1,3 — соответственно температура воздуха на уровне пенобака при закрытой и открытой шторной двери.

2,4 — соответственно температура воздуха на уровне пеносмесителя при закрытой и открытой шторной двери.

Рисунок 2. Зависимость изменения температурного режима в насосном отсеке от времени работы подогревателя фирмы «Webasto».

Исходя из проведенных в рамках научно-исследовательской работы исследований, можно предложить следующие рекомендации по обеспечению оптимального теплового режима в насосном отсеке пожарных автоцистерн на шасси МАЗ:

1. Для поддержания положительной температуры жидкости в цистернах и в насосном отсеке предлагается установка системы обогрева их отработавшими газами двигателя.
2. Всасывающий патрубок насоса необходимо вывести наружу за нижнюю панель отсека. Напорные патрубки необходимо вывести в боковые отсеки (как это выполнено в автоцистернах прошлого выпуска). Такое размещение коммуникаций позволяет работать пожарному насосу при закрытой шторной двери насосного отсека.
3. Проемы, где проходят коммуникации и привод к пожарному насосу, необходимо загерметизировать уплотнительными прокладками.
4. Для выполнения контроля работы пожарного насоса и его агрегатов необходимо выполнить контрольное окошко, а регулирование оборотов двигателя вывести наружу с электронным управлением.
5. Вместо подогревателя фирмы «Webasto» предлагается подогреватель с применением энергии отработавших газов двигателя внутреннего сгорания, выполненный из жаропрочной стали.

ЛИТЕРАТУРА

1. Безбородько М.Д. «Пожарная техника». М., 1989

РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСА ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ГАЗОДЫМОЗАЩИТНИКОВ К РАБОТЕ В НЕПРИГОДНОЙ ДЛЯ ДЫХАНИЯ СРЕДЕ

Сосновский Д.В.

Маханько В.И., доцент кафедры ПАСТ

Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь

На сегодняшний день пожары являются наиболее распространенной чрезвычайной ситуацией, жертвой которой ежегодно становятся сотни людей. Навык спасения людей на пожаре наиболее необходимый и часто применяемый в работе спасателя-пожарного. Очень важно, чтобы обучение и переподготовка спасателей проходила в максимально приближенных к обстановке реального пожара условиях.

Спектр задач, выполняемых Министерством по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь, весьма разнообразен. Эффективное выполнение поставленных задач и своевременное оказание помощи не возможны, если спасатель не имеет соответствующей психологической и физической подготовки, навыков, знаний и таких качеств как стойкость и выносливость. Именно с этой целью в пожарных аварийно-спасательных подразделениях проходят специальную подготовку, одной из важных форм которой являются периодические тренировки в средствах индивидуальной защиты органов дыхания на свежем воздухе и в зоне с непригодной для дыхания средой.

Одним из основных показателей, характеризующих боеготовность подразделений по чрезвычайным ситуациям, является состояние газодымозащитной службы. Ее своевременное и правильное использование позволяет значительно сократить время тушения, уменьшить убытки от пожаров, а главное, вовремя оказать необходимую помощь людям.

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

Газодымозащитная служба является одной из главных в комплексе специальных служб Министерства по чрезвычайным ситуациям, так как

она предназначена для обеспечения ведения боевых действий подразделений по ЧС в непригодной для дыхания среде при спасении людей, тушении пожаров и ликвидации последствий аварий, поэтому вопросам организации деятельности газодымозащитной службы уделяется очень большое внимание.

Разработка мобильного тренировочного комплекса (рис. 1) обусловлена необходимостью проведения практической подготовки газодымозащитников к работе в непригодной для дыхания среде с применением средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения или без них в условиях, имитирующих обстановку на пожаре или при возникновении чрезвычайной ситуации. Преимуществом мобильных комплексов является их низкая стоимость в сравнении со стационарными, лёгкость изменения структуры полигона и пути для спасателя, различные комбинация специальных задач.



Рис. 1. Мобильный тренировочный комплекс

Таким образом применение вышеуказанного тренировочного комплекса позволит существенно повысить методику психологической подготовки, организационных и технических мер по обеспечению работы спасателей в непригодной для дыхания среде, тем самым подготовив спасателей к самым неожиданным ситуациям.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андреева, Г.М. Социальная психология / Г.М. Андреева. – М., 2000.
2. Организация и проведение занятий с личным составом газодымозащитной службы пожарной охраны МВД СССР. Методические указания. – М.: ВНИИПО МВД СССР, 1990.

3. Постановление МЧС Республики Беларусь от 29.12.2003 №42 «Об утверждении правил организации деятельности газодымозащитной службы в органах и подразделениях по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь» (в редакции Постановления МЧС от 06.01.2006 №4).
4. Постановление МЧС Республики Беларусь от 23.10.2003 №34 «Об утверждении Правил по охране труда в органах и подразделениях по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь».

УДК 614.846

ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМЫ ПОЖАРОТУШЕНИЯ ВЫСОКОКРАТНОЙ ПЕНОЙ ЗАКРЫТЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ УСТАНОВОК И ПОМЕЩЕНИЙ

Степанюк А.Н.

Чалый Д.А., преподаватель кафедры ПТ и АСР,
Ковальчук В.Н., ст. преподаватель кафедры ПТ и АСР

Львовский государственный университет
безопасности жизнедеятельности

Система пожаротушения высокократной пеной – это совокупность оборудования для объемного тушения пожара закрытых технологических установок и помещений за счет подачи высокократной дымоустойчивой полидисперсной пены, получаемой с помощью специальных пеногенераторов. Такая система включает в себя: пеногенераторы высокократной пены, синтетический пенообразователь, бак-дозатор для хранения концентрата пенообразователя и приготовления его рабочего раствора с заданой концентрацией, запорную арматуру, магистральный водопровод и растворопровод, пожарные извещатели, приборы, устройства контроля и управления системой пожаротушения.

Расчёт системы пожаротушения высокократной пеной, в конечном счёте, сводится к определению количества пеногенераторов, их размещения в защищаемом помещении и объёма (нормативного запаса) концентрата пенообразователя. Расчет проводится исходя из следующих параметров:

- геометрических размеров помещения;
- температуры вспышки горючей жидкости;

- расхода рабочего раствора пенообразователя через пеногенератор высокочрезмерной пены;
- нормативного времени тушения;
- природы синтетического пенообразователя (углеводородного или фторуглеродного);
- концентрации рабочего раствора пенообразователя.

Расчетное количество пеногенераторов, необходимых для тушения (N' , шт.), рассчитывается по формуле:

$$N' = I_n \cdot S / Q,$$

где: I_n – нормативная интенсивность подачи рабочего раствора пенообразователя, $\text{дм}^3/\text{м}^2 \cdot \text{с}$;

S – эффективная площадь тушения, м^2 ;

Q – производительность (расход) генератора по рабочему раствору пенообразователя, $\text{дм}^3/\text{с}$.

Полученный результат округляем до целого числа N в большую сторону.

При тушении пожаров необходимо учитывать отличие эффективной площади тушения от геометрической. Для этого используют величину коэффициента поверхности, который рассчитывается по соотношению суммарной площади тушения с учетом имеющегося технологического оборудования к геометрической площади поверхности помещения. Количественная оценка этого коэффициента с неточностью 20% составляет 1,2.

Поэтому эффективная площадь тушения (S , м^2) определяется по формуле:

$$S = S_n \cdot K,$$

где: S_n – площадь пола в помещении, м^2 ;

K – коэффициент поверхности ($K=1,2$).

Фактическая интенсивность подачи пены рассчитывается по формуле:

$$I_{\phi} = Q \cdot N / S.$$

Объем (нормативный запас) рабочего раствора пенообразователя, необходимый для одного тушения пожара (V , дм^3), определяется по формуле:

$$V = I_{\phi} \cdot S \cdot T,$$

где: T – нормативное время тушения (принимается 600 с).

Объем (нормативный запас) концентрата пенообразователя, необходимого для одного тушения пожара (v , дм^3), определяется по формуле:

$$v = V \cdot C / 100,$$

где: C – концентрация рабочего раствора пенообразователя, % (принимается 6%).

Объем (нормативный запас) концентрата пенообразователя, необходимого для тушения, рассчитывается по помещению с наибольшей площадью. При этом предусматривается трёхкратный запас пенообразователя (v_1 , дм^3):

$$v_1 = 3 \cdot v.$$

Применяя систему пожаротушения высокочастотной пены закрытых технологических установок и помещений мы уменьшаем время свободного развития пожара, материальные потери от пожара и создаем безопасные условия работы для личного состава подразделений оперативно-спасательной службы при ликвидации чрезвычайных ситуаций.

ЛИТЕРАТУРА

1. ВНПБ 01-03-01-2000. Установки пенного пожаротушения. Автоматическая система тушения пожара высокочастотной пеной нефтеперекачивающих насосных станций ОАО "АК "Транснефть". Общие технические требования.
2. ДСТУ 4041-2001 Пенообразователи специального назначения, которые используются для тушения пожаров водонерастворимых и водорастворимых горючих жидкостей. Общие технические требования и способы испытаний.
3. Инструкция о порядке употребления и испытания пенообразователей для пожаротушения – Киев, УкрНИИПБ МЧС Украины, 2006.

УДК 625.17

ТЕХНОЛОГИЯ ЗАМЕНЫ ДВОЙНЫХ ПЕРЕКРЕСТНЫХ СТРЕЛОЧНЫХ ПЕРЕВОДОВ В НЕШТАТНЫХ СИТУАЦИЯХ

Трофимов А. В., Карась О. В., Самущенко Л. М.

Ковтун П. В., заведующий кафедрой, к. т. н., доцент

Белорусский государственный университет транспорта

В чрезвычайных ситуациях для срочного открытия железнодорожного сообщения может возникнуть необходимость восстановления двойных перекрестных стрелочных переводов. Так как двойные переводы являются очень сложной конструкцией, то в условиях дефицита времени и комплектующих их целесообразно заменить на

одиночные стрелочные переводы, как наиболее распространенные. Кроме того, все эксплуатируемые двойные перекрестные переводы укладывались в 70—80-е годы и на сегодняшний день имеют большой срок службы и появившийся вследствие этого повышенный износ металлических элементов. Таким образом, в ближайшем будущем они подлежат замене в любом случае.

Демонтаж перекрестного перевода можно производить одним или двумя стреловыми кранами на железнодорожном ходу. Отличие этих способов в том, что перевод разбирается, соответственно, на четыре или три блока. С целью сокращения времени «окна» двойной перекрестный стрелочный перевод при замене может быть разделен на три части, если есть возможность укладки снятых блоков на обочину. В этом случае демонтаж производится двумя стреловыми кранами на железнодорожном ходу, так как один кран по грузоподъемности не может поднять средний блок. Рабочий поезд состоит из локомотива, двух кранов КЖДЭ-25 и КДЭ-251 с платформами прикрытия. По прибытии на место производства работ он расформируется. После оформления закрытия стрелочного перевода и ограждения места работ сигналами остановки, монтеры пути при помощи электрогаечных ключей полностью разболчивают стыки разрыва рельсовых плетей с разделением перевода на три блока. Затем снимают стыковые накладки и болты, расшивают один из сдвоенных брусьев под стыками разрыва. После окончания этих работ с помощью кранов снимают средний блок перекрестного стрелочного перевода и укладывают его на обочину. Затем снимаются и укладываются на обочину крайние блоки (острые крестовины с контррельсами). В качестве планировщика применяется пневмоколесный трактор, который производит срезку загрязненного щебеночного слоя с отвалкой его на прилегающие междупутья, а монтеры пути планируют основание.

Если демонтируемый перевод расположен в центре горловины и нет возможности укладки снятых блоков перевода на обочину, то в этом случае стрелочный перевод расчленяется на четыре блока. Рабочий поезд для снятия двойного перекрестного стрелочного перевода формируется из локомотива, стрелового крана грузоподъемностью 25 тонн, платформы прикрытия и платформы с бульдозером ДТ-75. По прибытии к месту работ кран устанавливается на соседнем пути против сменяемого перевода. В тех случаях, когда невозможно разделить крестовинный узел, используют рельсорезный станок. Краном последовательно снимаются четыре блока стрелочного перевода и укладываются на платформу. После снятия первого и второго блоков стрелочного перевода кран перемещает с платформы на участок бульдозер и производится срезка загрязненного щебеночного слоя с отвалкой его на прилегающие междупутья.

Работы по укладке одиночного обыкновенного стрелочного перевода блоками также производятся с помощью крана в «окно». Стрелочный перевод собирается на базе комплектации, грузится на платформу и в день производства работ перевозится на место. Укладка стрелочного перевода производится в следующей последовательности. Первым стыкуют тот блок одиночного перевода, который примыкает к условному нулевому пикету (ПК0). В конкретном случае за ПК0 принимался задний стык острой крестовины двойного перекрестного стрелочного перевода. Далее укладывается блок соединительных путей. Последней укладывается стрелка. После этого два человека монтируют стрелочный перевод, а остальные монтеры пути производят работы по рихтовке стрелочного перевода, заброске шпальных ящиков щебнем, сплошной подбивке переводных брусьев электрошпалоподбойками и производят окончательную выправку стрелочного перевода. После окончания всех работ движение поездов по данному участку возобновляется.

ЛИТЕРАТУРА

1. Инструкция по обеспечению безопасности движения поездов при производстве путевых работ на Белорусской железной дороге. РД РБ 0915056.004–2000. Белорусская железная дорога. – Минск, 2000. – 191с.
2. Путевое хозяйство: Учебник для вузов ж.-д. трансп./ И. Б. Лехно, С. М. Бельфер, Э. В. Воробьев и др.; Под ред. И. Б. Лехно. – М.: Транспорт, 1990. – 472с.
3. Шахунянец Г. М. Железнодорожный путь: Учебник для вузов ж.-д. трансп. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1987. – 479 с.

УДК 614.846

ПОЖАРНЫЕ АВТОМОБИЛИ С НОВЫМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ РЕШЕНИЕМ

Тур С.Э.

Лаврицкий М.З., преподаватель

ЛГУ БЖД МЧС Украины

Новым технологическим решением на данное время есть аэродромные пожарные автомобили со стволом-мачтой. Для защиты аэродромов применяют пожарные автомобили многофункционального

тушения (вода, пена, порошок), оборудованные подъемным устройством (ствол-мачта) и техническими средствами подачи огнетушащих веществ — лафетными стволами для наземной и высотной подачи воздушнопенных средств тушения. Для тушения воздушных судов, где пребывания личного состава не возможно применяют манипуляторы со стволом, для подачи огнетушащих веществ.

Модельный ряд. Модельный ряд отечественных автомобилей для защиты аэродромов со ствол-мачтой не представлен ни одним автомобилем. В отличие от отечественных, многие зарубежные фирмы предлагают потребителям обширные модельные ряды аэродромных пожарных автомобилей нового поколения. Например, фирма «Magirus» (Германия) выпустила 3 модели серии «Super dragon». Еще более представительным является модельный ряд выпускаемый фирмами Sides (Франция), «Rosenbauer» (Австрия) серии «Simba» и «Panther». Естественно, оперативные возможности таких ПА существенно выше по сравнению с другими моделями, стоимость — тоже.

Ствол-мачта. Наиболее распространенным производителем ствол-мачты являются фирмы «Rosenbauer» (Рис. 1), «Ziegler», «Bronto Skylift» и другие.

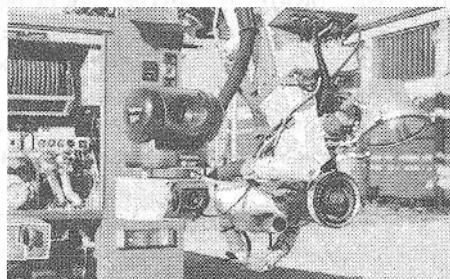


Рис. 1. Комплектация ствол-мачты фирмы «ROZENBAUER»

Наиболее распространенной комплектацией ствола-мачты является: набор пожарных стволов (для подачи разнообразных огнетушащих веществ); световой прожектор большой мощности (изготавливается из материалов которые выдерживают высокую температуру, должен быть водонепроницаемым); инфракрасная камера (для отображения картины в условиях задымленности, к ней относятся требования, как и к другому оборудованию на ствол-мачтой) и другие устройства в зависимости от требований заказчика. Ствол-мачты одновременно могут подавать несколько огнетушащих веществ в зависимости от количества стволов и их назначения. Управление ствол-мачтами в большинстве случаев осуществляется из кабины пожарного автомобиля. Управление движениями ствол-мачты ведется

дистанционным способом и с использованием гидро или электропривода.

Технические решения. По числу оригинальных технических решений такие зарубежные автомобили существенно превосходят традиционные ПА. Рассмотрим лишь некоторые из этих решений. *Система запуска:* со штатной электрической системой запуска двигателя устанавливается независимый пневматический стартер, работающий от баллона со сжатым воздухом. Использование пневмосистемы запуска двигателя обеспечивает щадящий режим работы электрооборудования, повышая тем самым его эксплуатационную надежность, сокращает период запуска двигателя в экстремальных условиях. *Делитель мощности:* обеспечивает возможность одновременного движения автомобиля и работы насоса от одного тягового двигателя. При включении насосной установки силовой поток передается от тягового двигателя к насосу через механизм отбора мощности, который может переключаться под нагрузкой (на ходу). Модулирующая муфта, управляемая педалью акселератора, обеспечивает отбор мощности, необходимой для получения требуемой скорости маневрирования автомобиля на месте происшествия (при работе насоса). Существуют и другие достаточно оригинальные разработки, которые стали штатными и применяются на всех выпускаемых за рубежом пожарных аэродромных автомобилях со стволом-мачтой.

Вывод. Как показал проведенный анализ, процесс совершенствования пожарных автомобилей для защиты аэродромов со стволом-мачтой проходит в мире достаточно активно, хотя отечественные производители, увы, в этом процессе пока не участвуют. Это можно объяснить тем, что эти автомобили отечественная автопромышленность выпускать пока не готова, в частности и в результате отсутствия в стране необходимых компонентов для их производства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Журнал "Противопожарные и аварийно-спасательные средства" №3, 2005., статья :Пожарные автомобили для защиты аэродромов. Часть 2. Модельные ряды, технические решения, дизайн [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http:// www.fire.groteck.ru](http://www.fire.groteck.ru).
2. Типаж пожарных автомобилей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.firedesign.narod.ru>.
3. Журнал-каталог "СРЕДСТВА СПАСЕНИЯ. ПРОТИВОПОЖАРНАЯ ЗАЩИТА 2004" ПОЖАРНЫЕ АВТОМОБИЛИ НОВОГО

ПОКОЛЕНИЯ: КОНЦЕПЦИЯ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОСТИ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http:// www.securpress.ru](http://www.securpress.ru).

4. Официальный сайт фирмы IVECO MAGIRUS Brandschutztechnik GmbH [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http:// www. magirus.ru](http://www.magirus.ru).

5. Официальный сайт фирмы ROSENBAUER [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http:// www.rosenbauer.com](http://www.rosenbauer.com).

6. Официальный сайт фирмы Bronto Skylift [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http:// www.bronto.fi](http://www.bronto.fi).

УДК 614.846

САМОХОДНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ТУШЕНИЯ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ

Удовенко Д.Н., Цалко В.Н.

Смиловенко О.О., ст. преподаватель, к.т.н.,
Лосик С.А., ст. преподаватель

Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь

Как показывает мониторинг и систематический контроль за пожароопасностью прошедших сезонов наблюдается значительный рост числа лесных пожаров и как следствие повышается материальный ущерб от них как лесному фонду так, в некоторых случаях, и жилому.

Нестабильность метеорологических условий в частности резкие перепады температур в последнее время способствуют только ухудшению ситуации и снижает эффективность прогнозирования наиболее пожароопасных периодов года.

Во всем мире неконтролируемые лесные пожары приводят к загрязнению воздуха, ухудшают плодородность почвы, уничтожают как природные ресурсы и сельскохозяйственные посевы, так и здания и сооружения различного назначения, попавшие под воздействие опасных факторов пожара.

Как нам показывает опыт прошлых лет текущие способы и методы тушения не обеспечивают требуемой эффективности ликвидации пожаров в природной среде. В основном это обуславливается техническим оснащением подразделений по ликвидации чрезвычайных ситуаций. То техническое оснащение и оборудование, которое применяется для тушения не обеспечивает высокой производительности, так как тушение лесных массивов обусловлено рядом

неблагоприятных факторов, таких как значительная удаленность водоисточников и затрудненность мобилизации сил и средств к очагу возгорания.

С учетом анализа данных проблем перед нами ставится задача разработать такие технические средства, на которых действие данных неблагоприятных факторов будет в достаточной степени минимизировано и обеспечит успех тушения пожара.

Мотонасос пожарный (МНП-25) проектируется на базе мотоцикла Урал М-67, либо другого мотоцикла имеющего карданный вал. В устройство мотоцикла необходимо предусмотреть ряд следующих инженерно-технических вмешательств:

- Предусмотреть механизм отбора мощности для передачи крутящего момента на вал гидравлического насоса;
- предусмотреть гидравлический насос;
- предусмотреть систему вакуумного разряжения перед входом в насос;
- изменить ходовую часть мотоцикла для повышения устойчивости и проходимости;
- предусмотреть в корпусе мотоцикла отсеки для размещения дополнительного инструмента и оборудования.

МНП-25 спроектирован с учетом тех особенностей, которые необходимы специальному техническому средству для выполнения возложенных на него функций.

У технического средства увеличена устойчивость и по сравнению с основной пожарной техникой значительно повышена мобильность и маневренность.

МНП-25 предназначен для забора и подачи воды из открытых водоисточников или емкостей закрытого и открытого типа. Мотонасос может быть использован для подачи воды через напорную магистраль к очагу пожара. Также может обеспечивать самостоятельную подачу огнетушащего вещества к очагу возгорания из доступного водоисточника. При значительной удаленности водоисточников возможно использовать несколько мотонасосов методом перекачки.

Устройство обладает небольшими габаритами по сравнению с основной пожарной техникой и может выполнять ряд второстепенных задач таких как: доставка оборудования и снаряжения к месту работ, эвакуация пострадавших из опасной зоны, доставка и (или) передислокация личного состава задействованного в тушении пожара и проведении аварийно-спасательных работ.

В связи с загроможденностью подъездов и проездов к зданиям и заторами на дорогах общего пользования, МНП-25 является более мобильным в этом плане техническим средством по сравнению с основной пожарной техникой, что позволяет ему функционировать и

более эффективно решать задачи по тушению пожаров в городской черте.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мотоциклы Урал. Устройство, ремонт эксплуатация. И.М. Кошелев Москва 2004 г.
2. Мотоцикл. Теория, конструкция, расчет. Б.С. Карманов В.В. Рогожин С.Ю. Иваницкий А.Г. Волков 1971 г.
3. ГОСТ 6134-2007 (ISO 9906 1999) Насосы динамические. Методы испытаний.

УДК 614.847

АНАЛИЗ НЕОБХОДИМОСТИ СОЗДАНИЯ УЧЕБНОГО АВТОДРОМА В СИСТЕМЕ МЧС

Харибин Г.В.

Кулаковский Б.Л., профессор кафедры ПАСТ к.т.н.,
Маханько В.И. доцент кафедры ПАСТ

Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь

Анализируя дорожно-транспортные происшествия, с участием работников органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям, можно выделить несколько категорий аварий:

- ДТП совершенные работниками в зависимости от времени года;
- ДТП совершенные водителем составом органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям;
- ДТП совершенные на служебном автотранспорте;
- ДТП совершенные на личном автотранспорте.

Такое распределение категорий дает возможность оценки уровня подготовленности водительского состава органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям.

Результаты анализа указывают на то, что основное количество ДТП совершается в 3-м квартале. Причиной этого является значительное увеличение автотранспорта в дорожном потоке, связанное с сезонной

эксплуатацией некоторыми автолюбителями своих транспортных средств.

Участие водительского состава органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям в общей статистики ДТП представлено на рисунке 1.



Рис. 1 ДТП с участием работников органов и подразделений по ЧС в 2009 году

Видя такое соотношение, можно сделать вывод, что не такой большой процент приходится на водительский состав, однако на 80% личного состава органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям приходится 20% водительского состава. Таким образом становится очевидным, что в значительном количестве ДТП участвуют именно штатные водители органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям.



Рис. 2 Диаграмма ДТП с участием работников ОПЧС в 2009 году

Всего в 2009 году дорожно-транспортных происшествий, с участием работников органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям совершено 103, из них ДТП совершенные на служебном автотранспорте только 17 (рисунок 2), а в 2010 году уже 39 ДТП с участием штатного транспорта органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям.

Проанализировав дорожно-транспортные происшествия, с участием работников органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям можно отметить, что значительный процент ДТП приходится на водительский состав ОПЧС, и на тот период времени года, когда количество автомобилей находящихся в дорожном потоке возрастает в разы. Следовательно, принимаемые меры для снижения ДТП, а так же методы обучения водительского состава ОПЧС являются устаревшими и не достаточно эффективными.

Основой обучения вождению является практическая отработка различных элементов, а значит и профессионализм водительского состава, а как следствие и значительное сокращение ДТП, можно решить только созданием учебного автодрома для подготовки водителей органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям.

Создание учебного автодрома и разработка специальной программы подготовки водителей органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям поможет решить ряд задач, таких как некомплект водительского состава в подразделениях, прием на службу водителей с годичным практическим стажем, уровень подготовки водительского состава станет намного выше, значит снизится время прибытия к месту чрезвычайной ситуации, снизится количество ДТП.

ЛИТЕРАТУРА

1. «Правила организации технической службы в органах и подразделениях по ЧС»
2. Обзорная информация о состоянии транспортной дисциплины в органах и подразделениях по ЧС за 2009-2010 года.

УДК 004.73

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСОВ ДЛЯ ОПЕРАТИВНОГО РЕАГИРОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Чолак Я.Ф., Усов Д.В.

Академия пожарной безопасности им. Героев Чернобыля МЧС Украины

Цель нашего исследования — использование возможностей сети Интернет для получения информации чрезвычайного характера, а также оперативного реагирования на нее с помощью социальных сетей. В современном мире влияние новых информационных технологий на общество — возрастает настолько стремительно, что значительно опережает процесс его теоретического осмысления. Информация в условиях ЧС становится главным источником принятия решений, направленных на ее ликвидацию, т.е. она становится решающим ресурсом системы управления. В условиях ЧС основной проблемой принятия и реализации эффективных управленческих решений является недостаток информации, необходимой для использования материальных ресурсов с наибольшей эффективностью. На начальной стадии

возникновения чрезвычайной ситуации общественное настроение, как правило, более негативное, чем конструктивное. Его доминантой является неготовность населения к адекватному восприятию происходящего. Корни такой неготовности – в системе информационного обеспечения населения. Эту неготовность предопределяют: отсутствие прогностической информации и оповещения людей о времени начала чрезвычайной ситуации; недостаточная информированность населения об особенностях действий на разных этапах чрезвычайной ситуации и возможных вариантов ее развития. Снизить негативное воздействие чрезвычайной ситуации на общественное мнение может только хорошо поставленное, в том числе упреждающее, информирование и быстрые, четкие и грамотные действия информационных служб МЧС. Очень важно взять информационную инициативу в свои руки, избежать вакуума в информационном поле. В противном случае начинают работать домыслы, распаленные эмоциями, и процесс управления информационной средой значительно усложняется. Мы считаем, что улучшить обучение населения действиям в условиях чрезвычайных ситуаций способен Интернет. С его помощью возможно моделировать различные чрезвычайные ситуации, отрабатывать правильные действия людей, попавших в различные природные или социальные катаклизмы. Игнорирование использования Интернета может привести к тому, что пользователи сети сами по себе без какого-либо руководства или с помощью оппозиционных лидеров могут организовать беспорядки в стране, нарушив нормальное функционирование государства. Информационная борьба постоянно ведется внутри каждого государства и, в первую очередь, за возможность управлять сознанием людей. Вмешиваясь в регулирование потока информации, воздействуя на ход ее обработки, можно влиять на поведение населения страны. В современном интернет-пространстве существует множество информационных сайтов, блогов, которые предоставляют информацию о чрезвычайных ситуациях, которые произошли в стране или в мире. В Украине создана ПИАС ЧС (Правительственная информационно-аналитическая система по вопросам чрезвычайных ситуаций) для информационно-аналитической поддержки процессов подготовки, принятия и контроля управленческих решений относительно чрезвычайных ситуаций. ПИАС ЧС решает задачи обработки, анализа и предоставления полной и достоверной информации о ЧС, о ходе ликвидации ее последствий, а также прогнозирования и моделирования возникновения и развития ЧС. В настоящее время система действует круглосуточно в режиме on-line во всех территориальных органах управления МЧС Украины. В рамках портала МЧС работает сайт "Пожарная безопасность" - уникальный информационный ресурс,

позволяющий решать сразу несколько задач. Любой посетитель может найти и запросить необходимую информацию, получить рекомендации специалистов, а также ознакомиться с нормативными и другими правовыми актами в области пожарной безопасности. Данный ресурс способствует не только повышению культуры безопасности в обществе, а также позволяет качественно уменьшить негативные показатели и снизить количество нарушений правил пожарной безопасности. Чтобы получить информацию мирового характера, можно использовать сеть Vine, которая существует специально для пострадавших в чрезвычайных ситуациях. Цель этого проекта - позволить людям находиться в контакте, когда многие каналы связи не работают. Специальная функция этого сервиса позволяет отправить экстренное сообщение друзьям. Также с помощью Vine пользователь может узнать последние новости для региона, в котором находится он или его друзья. Источниками новостей для этой социальной сети служат 20 тысяч ресурсов. Однако эту информацию получают в основном люди, интересующиеся ситуацией в стране, а это в основном население, возраст которых превышает 30 лет. А что же делать молодежи, которая «живет» в социальных сетях (Вконтакте, Одноклассники, Facebook)? Мы предлагаем, полностью пересмотреть структуру этих сайтов и внедрить в них ссылки сайтов МЧС. Сайт должен будет работать так, чтобы в случае возникновения чрезвычайной ситуации в стране, эта информация автоматически будет отправлена на наиболее посещаемые сайты и в социальные сети, что позволит увеличить уровень информированности населения и поможет быстрее среагировать в случае экстренной эвакуации с определенной территории, а также упростит работу сил и средств МЧС. Основу разработанного подхода составляет использование социальных сетей, как единой системы оповещения общества, что позволит с максимальной эффективностью организовать необходимые спасательные действия, а также предотвратить распространение панических настроений в условиях чрезвычайных ситуаций.

ИЗБИРАТЕЛЬНЫЙ ПЕРЕНОС В ПОЖАРНОЙ И АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКЕ. «БЕЗЫЗНОСНЫЕ» УЗЛЫ ТРЕНИЯ

Чупругин К.В.

Бажков Ю.П., преподаватель

Гомельский инженерный институт МЧС Республики Беларусь

В недавнем прошлом основным способом противостояния изнашиванию в машиностроении являлось повышение твёрдости трущихся поверхностей детали за счёт хромирования, азотирования, цементирования и т.д. Но если мы стремимся к уменьшению массы машин и повышению КПД одновременно - это создаёт следующую проблему, а именно, увеличение давления в узлах машин и снижение скоростей скольжения, а это в свою очередь ухудшает условия смазывания. В процессе поиска средств увеличения износостойкости деталей машин, был открыт избирательный перенос при трении. Избирательный перенос (ИП) — это комплекс физико-химических явлений на контакте поверхностей при трении, который позволяет преодолеть ограниченность ресурса трущихся сочленений машин и снизить потери на трение. ИП есть особый вид трения, который обусловлен самопроизвольным образованием в зоне контакта неокисляющейся тонкой металлической полимерной пленки с низким сопротивлением сдвигу и неспособной наклепываться, которая создает дополнительный антифрикционный слой.

Актуальной стала тема увеличения срока эксплуатации техники. Для этого учёные стараются различными способами достичь безызносности узлов трения, используют новые типы подшипников, различного рода смазки.

В последнее время стал представлять интерес создания опор валов, работающих в водной среде. Фирмой «Швицке Металл» (ФРГ) разработан новый самосмазывающийся подшипниковый материал, получивший название пермаглит. Подшипники из такого материала применяют в подводном оборудовании, атомных реакторах, турбинах. Они предназначены для тяжёлых условий работы в среде воды без применения каких-либо жидких или пластичных смазок.

Основой материала служат различные медные сплавы, содержащие олово, свинец, никель, цинк или алюминий. На основе выполнены карманы, которые заполняются сухой смазкой, являющейся

смесью различных прессованных порошкообразных материалов. Область применения материала зависит от вставок, в состав которых входят различные компоненты. Основным компонентом вставок при трении материала в воде является графит. В качестве связующего используют пластичные металлы с добавками органических веществ. Отмечается, что размер, форма и количество полостей зависят от конструкции и условий эксплуатации узла трения.

Коррозийная стойкость пермаглида соответствует стойкости медных сплавов в пресной и морской воде. Между металлическим корпусом и материалом твердой вставки не возникает разности электрохимических потенциалов.

Подшипники устойчивы против коррозии и загрязнений, хорошо демпфируют вибрации, имеют низкий коэффициент трения, который сохраняется при пуске и обеспечивает плавность вращения вала при работе. Отмечается, что в процессе трения образуется тонкая самовосстанавливающаяся и гладкая пленка, обладающая высокими антифрикционными свойствами. Эта пленка прочно сцепляется с металлической основой. В результате образования пленки соприкосновения контактируемых деталей не происходит, создаётся надёжный разделительный слой.

Для забора воды на автоцистернах отечественного и зарубежного производства в настоящее время используются насосы высокого давления, в которых крепление рабочего органа не консольное, а с двусторонним размещением опор. При такой компоновке необходимы минимальные размеры опоры со стороны всасывающего патрубка т.к. в этом случае опора закрепляется на рабочее колесо и уменьшает характеристики насоса.

В результате один подшипник постоянно находится в воде и использование для его производства материала «пермаглит» может значительно повысить срок службы такого насоса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Трибология. Физические основы, механика и технические приложения: Учебник для вузов/И.И Беркович, Д.Г. Громаковский; Под ред. Д.Г. Громаковского; Самар. гос. техн. ун-т. Самара, 2000. 268с
2. Триботехника (износ и безызносность): учебник. – 4-е издание, перераб. и доп. – М.: «Издательство МСХА» 2001. 616с., ил. 280

ВЫБОР АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ВИДОВ ХЛАДОГЕНТОВ

Швайбович А.В.

Исаев В.В., преподаватель

Гомельский инженерный институт МЧС Республики Беларусь

Принятые международными комитетами меры по предотвращению разрушения слоя стратосферного озона, а также возникновения парникового эффекта в атмосфере из-за выбросов хладагентов привели, начиная с начала 90-х годов, к радикальным изменениям в технологиях кондиционирования воздуха и искусственного охлаждения. Это утверждение в особенности справедливо для промышленных установок охлаждения и кондиционирования воздуха с их широкой областью применения. До недавнего времени в этих системах использовались в основном озоноразрушающие хладагенты, а именно R12, R22 и R502; для особых целей применялись R114, R12B1, R13B1, R13 и R503. Промышленно развитые страны отныне не разрешают использовать эти хладагенты, кроме R22.

В качестве заменителей R22 рассматривается аммиак (NH_3). Его промышленное применение ограничивается требованиями безопасности. У него нет озоноразрушающего потенциала и прямого потенциала воздействия на глобальное потепление. Его эффективность по крайней мере не меньше, чем у R22, а в некоторых применениях даже лучше; поэтому его косвенный вклад в эффект глобального потепления мал. Стоимость аммиака несравненно ниже. Тем не менее, возникает вопрос: является ли он идеальным хладагентом оптимальной заменой для R22 или альтернативой гидрофторуглеродам? Несомненно, NH_3 обладает положительными качествами, которые можно использовать в крупных холодильных установках. К сожалению, имеют место и отрицательные черты, ограничивающие широкое использование аммиака.

Недостатком NH_3 является высокий адиабатический показатель ($\text{NH}_3 = 1,31 / \text{R22} = 1,18 / \text{R12} = 1,14$), что отражается на температуре нагнетания, которая существенно выше, даже чем у R22. Поэтому одноступенчатое сжатие уже невозможно при работе с температурой испарения примерно в 10°C и ниже - следует применять двухступенчатое сжатие. Кроме этого, аммиак это горючий бесцветный газ, являющийся сильнодействующим ядовитым веществом.

Молекулярная масса 17,03; плотность по воздуху 0,597; теплота сгорания – 316,5 кДж/моль; растворимость в воде 34,2% (масс.). Температура самовоспламенения 650°C; концентрационные пределы распространения пламени в воздухе 15-28%; минимальная энергия зажигания 680 мДж; максимальное давление взрыва 588 кПа.

NH_3 обладает чрезвычайно высокой разностью энтальпии при фазовых переходах и в результате сравнительно малым массовым расходом при циркуляции (примерно от 13 до 15% по сравнению с R22). Это свойство считается преимуществом для крупных установок, но усложняет регулировку впрыска хладагента на маломощных установках.

Следующим критерием, который должен быть рассмотрен, является коррозионное воздействие на медьсодержащие материалы; поэтому трубопроводы должны быть изготовлены из стали.

При современном состоянии технологии промышленные системы на NH_3 требуют совершенно другой технологии монтажа и эксплуатации установок по сравнению с обычными промышленными системами. Эти существенно повышают затраты, связанные с установками NH_3 , особенно при средней и малой производительности. Существуют решения с герметизацией установок NH_3 . Компактный жидкостный холодильник (заправка хладагента менее 50 кг) устанавливается в закрытый контейнер; аммиак при утечках поглощается встроенным водяным резервуаром.

Опыт применения NH_3 в промышленных холодильных установках с прямым испарением определил необходимость проведения дальнейших экспериментов на базе NH_3 с добавками маслорастворимого компонента. Основными целями были улучшение показателей транспортировки масла по контуру и отвод тепла традиционными маслами наряду с уменьшением температуры нагнетания в широком диапазоне эксплуатации установок с одноступенчатыми компрессорами.

Результатом этого исследовательского проекта явилась смесь NH_3 (60%) и диметилэфира "DME" (40%), разработанная "Institut fuer Luft- und Kaeltechnik", Дрезден, Германия (ILK), прошедшая испытания на ряде реальных систем. DME был выбран в качестве дополнительного компонента из-за его хорошей растворимости и высокой стабильности. Он имеет точку кипения в -26°C, обладает относительно низким показателем адиабаты, нетоксичен и доступен в высоком техническом стандарте чистоты.

Сегодня особое значение имеет выбор альтернативных хладагентов и конструкций системы охлаждения. Помимо требования отсутствия озоноразрушающего потенциала и потенциала воздействия на глобальное потепление существенным критерием выбора является

величина энергопотребления систем охлаждения, как косвенного вклада в создание парникового эффекта. Поэтому был разработан метод расчета систем охлаждения, позволяющий проанализировать их суммарное воздействие на парниковый эффект. Результат определяется главным образом выбросами CO_2 в зависимости от применяемого способа привода или выработки энергии. Поэтому, возможно в будущем оценка воздействия хладагентов на окружающую среду будет различной в зависимости от местоположения установки и способа ее привода.

ЛИТЕРАТУРА

5. Щербин В. А., Гринберг Я.И., Холодильные станции и установки, М., 1979.
6. Г.Ф.Ласута, И.И.Полева, А.В.Маковчик, Ф.Н.Абдрафиков, В.П.Артемьев. Пожарная безопасность технологических процессов. Минск. 2010.

УДК 355.4

ДЕЙСТВИЯ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ВНУТРЕННИХ ВОЙСК ПРИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

Шлег А.В.

Бахар Л.М., заместитель начальника кафедры
оперативно-тактической подготовки внутренних войск

Военная академия Республики Беларусь

Из глубины веков к нам пришли предания о Всемирном потопе, который уничтожил неведомые нам земли, изменил географию планеты; о вымирании мамонтов после резкого изменения климата. На определенном историческом этапе развития человечества, в связи с ростом населения на планете к необычным природным явлениям присоединились социальные потрясения - войны и эпидемии. Интенсивное развитие в XIX в. химии, рост химического производства, использование химических веществ в промышленности, военном деле, а затем в сельском хозяйстве и быту создали предпосылки для возникновения аварий на химических предприятиях.

Задачи органов внутренних дел, внутренних войск в условиях чрезвычайных ситуаций:

- обеспечение общественного порядка и общественной безопасности;
- участие в обеспечении правового режима чрезвычайного положения в случае его введения на территории республики или областях, районах;
- участие в осуществлении неотложных мер по спасению и оказанию первой медицинской помощи при чрезвычайных ситуациях;
- охрана имущества, оставшегося без присмотра;
- участие в проведении первоочередных аварийно-спасательных работ, а также карантинных мероприятий во время эпидемий и эпизоотий [1].

Мероприятия по ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, к выполнению которых привлекаются силы и средства органов внутренних дел и внутренних войск, определяются комиссиями по чрезвычайным ситуациям (КЧС). Этими же комиссиями дается часть исходных данных для расчета сил и средств, а также гидрометеорологический, сеймотектонический, медико-бактериологический и ветеринарно-бактериологический прогнозы.

Функции, выполняемые органами внутренних дел и внутренними войсками при чрезвычайных ситуациях:

- оцепление и охрана места происшествия;
- оказание помощи подразделениям МЧС в проведении неотложных противопожарных и первоочередных аварийно-спасательных работ;
- обеспечение общественного порядка и безопасности в зоне оцепления и вокруг нее, путем выставления усиленных постов патрулей, перевода части сил на патрулирование территорий с использованием автомобилей и бронетехники;
- обеспечение контрольно-пропускного режима.

В настоящее время в мире чрезвычайные ситуации происходят очень часто и неожиданно, поэтому силовые структуры должны быть постоянно готовы к действиям в таких ситуациях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тактико-специальная подготовка: Учебник. М., 1989.
2. Организация и тактика деятельности ОВД в особых условиях: Тезисы лекций. Мн., 2000.
3. Гражданская оборона в органах и учреждениях внутренних дел: Учебник. М., 1991.

ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ КУЗОВОВ ПАССАЖИРСКИХ ВАГОНОВ ПРИ ПРОДОЛЬНЫХ АВАРИЙНЫХ СОУДАРЕНИЯХ

Шорохов С.Г.

Антипин Д.Я., доцент кафедры «Вагоны», к.т.н.

Брянский государственный технический университет

Пассажирские вагоны должны обеспечивать необходимые уровни безопасности и комфортабельности железнодорожных перевозок. В соответствие с [1] все пассажирские вагоны, эксплуатирующиеся в настоящее время на железных дорогах РФ, имеют нулевой уровень безопасности – защита (пассивная безопасность) подвижного состава обеспечивается в пределах скоростей столкновений до 10 км/ч. Этот уровень защиты помимо штатных поглощающих аппаратов сцепных устройств и штатных буферов, не предусматривают установку дополнительных устройств поглощения энергии удара.

Современные условия эксплуатации, связанные с увеличением скоростей движения пассажирских поездов, приводят к возникновению повышенных рисков для жизни и здоровья пассажиров при возникновении аварийных ситуаций, что требует разработки новых технических средств, направленных на повышение безопасности пассажирских перевозок.

В связи с принятием [1] к 2015 г. все пассажирские вагоны – как вновь проектируемые, так и находящиеся в эксплуатации – должны быть оборудованы системами пассивной безопасности с уровнями защиты I и II, которые предусматривают установку специальных защитных устройств (крэш-систем) для поглощения энергии удара, основными из которых являются жертвенные элементы и жертвенные зоны.

Предварительная оценка параметров устройств поглощения энергии удара производится на основе анализа тестового сценария столкновения, т.е. типичного сценария столкновения, принятого для компьютерной проверки системы пассивной безопасности.

При формировании тестового сценария столкновения на основании анализа статистических данных в качестве типичных приняты следующие аварийные ситуации и виды препятствий: столкновение подвижного состава с мобильным транспортным средством (МТС) массой 10 т на железнодорожном переезде; столкновение поезда с загруженным грузовым вагоном массой 80 т на

железнодорожном пути. Данные сценарии отражают 99,2% зарегистрированных случаев аварийных столкновений на железных дорогах ОАО «РЖД».

Для пассажирских вагонов локомотивной тяги в качестве тестового принимается поезд в составе головного локомотива и четырех несамоходных вагонов. Движение поезда принимается горизонтальным и прямолинейным, поглощающие аппараты сцепных устройств находятся в нейтральном положении.

Результаты расчетов показали, что система пассивной безопасности пассажирского вагона должна обеспечивать минимальное суммарное сжатие энергопоглощающих устройств равное 0,327 м при минимальной энергоемкости системы 2,73 МДж.

В работе на основании минимальных требований предложена система пассивной безопасности пассажирского вагона, состоящая из блоков жертвенных элементов, устанавливаемых на раме и торцевых стенах вагона. Данная система полностью отвечает всем конструкционным и эксплуатационным ограничениям.

Натурные испытания пассажирских вагонов, оборудованных системой пассивной безопасности, связаны со значительными материальными затратами, в силу чего имеют ограниченное применение. Для проверки принятых конструктивных решений в инженерной практике широкое распространение получило математическое моделирование процессов.

В связи с этим оценка эффективности разработанных систем пассивной безопасности пассажирских вагонов выполнена на основе математического моделирования столкновения тестового поезда с препятствиями, реализуемого с использованием отечественного программного комплекса моделирования динамики систем тел «Универсальный механизм» [2]. При этом рассматривались два варианта тестового поезда: с пассажирскими вагонами, обеспечивающими нулевой уровень защиты, и вагонами, оборудованными разработанной системой пассивной безопасности.

В качестве тестового поезда рассматривался сцеп из локомотива ЧС-7, движущегося в режиме тяги, и четырех пассажирских вагонов нового поколения модели 61-4447. Статистика аварийных ситуаций на железнодорожном транспорте показывает, что наиболее вероятными являются продольные соударения пассажирских поездов с автомобилями на переезде. В связи с этим в соответствии с тестовыми сценариями при моделировании столкновения поезда рассматривалось препятствие в виде МТС массой 10 т, динамическая модель которого представлялась системой абсолютно твердых тел, связанных между собой силовыми элементами и шарнирами.

Анализ результатов моделирования показал, что применение систем пассивной безопасности при столкновениях со скоростями до 30 км/ч позволяет снизить ускорения внутреннего оборудования пассажирского вагона на 20%, усилия, действующие на несущую конструкцию – на 15%, а также повысить минимальные скорости столкновения, приводящие к сходу пассажирского поезда с рельсов, на 30%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Технические требования к системе пассивной безопасности подвижного состава для пассажирских перевозок железных дорог колеи 1520 мм. Утверждены ОАО «РЖД» 16.04.10.
2. «Универсальный механизм». Руководство пользователя, 2006 г.

УДК 614.84

ТУШЕНИЕ ПОЖАРОВ ТОНКОРАСПЫЛЕННОЙ ВОДОЙ

Яцук С.В., Теленченко Д.Л., Мандрик Д.Е.

Гуринович В.И., преподаватель

Белорусский государственный университет транспорта

В настоящее время в числе наиболее перспективных направлений по противопожарной защите объектов различного назначения является применение средств тушения пожаров тонкораспыленной воды (ТРВ). Главное достоинство ТРВ - это объемно-поверхностный способ тушения пожаров, который позволяет быстро ликвидировать пламенное горение практически всех веществ.

Для тушения пожаров ТРВ используются: дренчерные и спринклерные автоматические установки пожаротушения, модульные установки тушения пожаров тонкораспыленной водой, пожарные стволы тонкораспыленной воды и водные огнетушители.

Основным устройством для получения тонкораспыленной воды в дренчерных автоматических и модульных установках пожаротушения, стволах ТРВ и водных огнетушителях являются оросители и распылители ТРВ.

Разработаны два типа насадок для стволов ТРВ. Первый вариант - ствол с расходом 2,25 л/с, а второй - с расходом 1 л/с (по тонкораспыленной воде) при напоре 0,4 МПа. Все имеющиеся пожарные

стволы создают какой-либо один вид струи (компактная, распыленная, тонкораспыленная). Разработан ствол с комбинированной струей, состоящей из компактной части струи и тонкораспыленной части струи, подаваемых одновременно. Серийные пожарные стволы становятся стволами ТРВ после замены насадки.

Перспективы:

- разработка модульных установок пожаротушения ТРВ с удешевлением за счет замены сосудов, работающих под высоким давлением, на сосуды, работающие под малым давлением;
- разработка пожарных кранов ТРВ с применением водокольцевых катушек и стволов ТРВ, а также внутриквартирных устройств тушения пожаров ТРВ.

ЛИТЕРАТУРА

1. НПБ 199-2001. Техника пожарная. Огнетушители. Источники давления. Технические требования пожарной безопасности. Методы испытаний.

СЕКЦИЯ 3

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И МЕДИЦИНСКИЕ АСПЕКТЫ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ. РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

УДК 614.86:614.88

АЛГОРИТМ ПЕРВОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ ПРИ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЯХ

Боровой Ю.П., Сахвон Д.В.

Чиж Л.В., старший преподаватель кафедры тактики проведения
аварийно-спасательных работ и тушения пожаров

Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь

Управление автомобилем необходимо рассматривать как поведение человека, связанного с риском. Реакция на те или иные особенности дорожно-транспортной обстановки зависит от того, насколько водитель считает эту обстановку опасной. Надежность водителя определяется его способностью управлять автомобилем, обеспечивая максимально возможную безопасность, как для себя, так и для других участников движения. Эта способность предопределена не каким-то одним фактором, а целым комплексом. К наиболее важным относятся уровень профессионального мастерства, психофизиологические и личностные качества человека, уровень профессионального здоровья, функциональные состояния.

Статистикой установлено, что молодые водители в возрасте до 20 лет участвуют в ДТП в 2,5 раза чаще, чем водители среднего и пожилого возраста. Объясняется это в основном необоснованной самоуверенностью, переоценкой своих способностей и квалификации,

свойственной большинству людей такого возраста. Немалое значение имеет проявление спортивного азарта, сопровождающегося движением на недопустимо высоких скоростях и частыми рискованными обгонами.

Как показали отечественные и зарубежные исследования, наиболее надежны и безопасны водители, имеющие возраст 40-50 лет. Они гораздо реже (почти в 6 раз) попадают в аварийные ситуации, чем молодые водители. Некоторое увеличение времени реакции такие водители обычно компенсируют жизненным и водительским опытом, повышенной осторожностью и предусмотрительностью.

Надежность водителя в значительной степени зависит от таких его нравственных качеств, как дисциплинированность, моральная и эмоциональная устойчивость, самообладание, чувство ответственности.

Пять основных факторов, существенно повышающих вероятность возникновения ДТП и увеличивающих тяжесть их последствий среди молодых участников дорожного движения:

- управление транспортным средством в нетрезвом состоянии;

- превышение скорости движения, установленной Правилами дорожного движения, или движение со скоростью, не соответствующей дорожной обстановке;

- управление транспортным средством водителем, либо перевозка на нем пассажиров, не пристегнутых ремнями безопасности; нарушение правил пользования детскими удерживающими устройствами;

- управление мотоциклом, либо перевозка на нем пассажиров без мотошлемов или с не застегнутыми мотошлемами;

- отсутствие соответствующей дорожной инфраструктуры, неудовлетворительные дорожные условия, недостаточная эффективность мер по оказанию первой медицинской помощи пострадавшим в ДТП.

Травматические повреждения деталями автомобиля требуют применения алгоритма первой медицинской помощи:

Осуществить осмотр пострадавшего, определив пульс на сонной артерии. Наличие поврежденных сосудов шеи и кровотечения, требует остановки с применением методов пальцевого прижатия поврежденного сосуда или наложения жгута ниже раны.

Произвести фиксацию шейного отдела позвоночника шиной-воротником.

Сохранять шею пострадавшего по средней линии, произвести фиксацию головы.

Произвести фиксацию грудного отдела позвоночника шиной, расположенной между спиной пострадавшего и креслом автомобиля, в котором находится пострадавший.

Закрепить ремнями шины корпус пострадавшего и верхней конечности.

Подвести длинную шину под пострадавшего, поворачивая или приподнимая его, как единое целое.

Поместить на шину, зафиксировать ноги.

Осуществить транспортировку пострадавшего.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Водопьянова Н.Е.* Синдром «психического выгорания» в коммуникативных профессиях // Психология здоровья / Под ред. Г.С. Никифорова. СПб.: Изд-во СПбГУ, 2000.

2. *Чиж Л.В.* Алгоритмы первой медицинской помощи: учеб.-метод. пособие / Л.В.Чиж.- Минск: КИИ МЧС Республики Беларусь, 2008.-47 с.

3. *Чиж Л.В.* Экстренная медицина: учеб.пособие / Л.В.Чиж.- Минск: КИИ МЧС, 2009.-107 с.

УДК 614.8.084

БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ: КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ СПАСАТЕЛЯ

Буйницкий А.С.

Чиж Л.В., старший преподаватель кафедры ТПАСР и ТП

Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь

Здоровье признается естественной и главной жизненной ценностью, главным условием процветания народа, сохранения и позитивного развития человечества. Формирование культуры предполагает выделение главных ценностей, стоящих во главе мировоззрения. Жизнь общества определяет те идеи, ценности и цели, которые занимают высшие места в соответствующих смыслообразующих иерархиях.

Здоровье - сложное системное явление. Аспекты восприятия системности здоровья: структурное и функциональное состояние систем организма и систем защиты здоровья, являющиеся результатом генетической преадаптации и онтогенетической адаптации организма к среде обитания; представляют системное следствие родовой культуры воспроизводства гармоничных генотипов и обеспечения гармоничного индивидуального развития; определяются гармоничностью внутренних

систем организма и соответствующей устойчивостью к действию неблагоприятных факторов экологической и социальной среды.

Существует три аспекта сущности здоровья, три вида здоровья: генетическое, физическое, духовное здоровье. Подходы к диагностике здоровья: оценочный и системный.

К оценочным относятся методы диагностики, которые дают общую оценку здоровья на основе совокупности функциональных показателей. В методах используют показатели частоты сердечных сокращений, артериального давления, жизненной емкости легких, динамометрию кисти, число подтягиваний или отжиманий от пола. В соответствии с числом набранных баллов выделяют уровни здоровья: очень низкий, низкий, средний, высокий и очень высокий.

Оценка уровня здоровья в донозологической диагностике, которая основана на представлении о тесной связи между адаптационными возможностями организма и заболеваемостью, позволяет выделить 4 класса состояний: состояние здоровья с достаточными функциями (адаптационными) возможностями организма; донозологические состояния с оптимальными адаптационными возможностями, обеспеченными напряжением регуляторных систем; преморбидные состояния, характеризующиеся снижением функциональных возможностей организма: с преобладанием неспецифических изменений при сохранении гомеостаза; с преобладанием специфических изменений, гомеостаз которых нарушен; состояние срыва адаптации с резким снижением функциональных возможностей организма в связи с нарушением механизмов компенсации.

Критерием адаптационных возможностей является коэффициент здоровья (КЗ), который вычисляется по формуле Баевского Р.М.: частоте пульса (ЧП), артериальному давлению (САД, ДАД), массе тела (МТ), возрасту (В) и росту (Р):

$$КЗ = 0,01ЧП + 0,01САД + 0,008ДАД + 0,014В + 0,009МТ - 0,009Р - 0,27.$$

Скрининг на основе коэффициента здоровья основан на положении состояния системы кровообращения как индикатора состояния всего здоровья.

Для оценки индивидуального качества жизни работников органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям (ОПЧС) разработана анкета оценки индивидуального качества жизни. Для обозначения уровней качества жизни используется следующая шкала: менее 20% — очень низкий; 21-40 % — низкий; 41-60 % — средний; 61-80 % — высокий; 81-100 % — очень высокий уровень.

Эмпирическим исследованием охвачено 3 группы исследуемых (30 курсантов инженерного факультета, 30 слушателей командного факультета и 30 работников ОПЧС).

Результаты эмпирических исследований: группа №1 (степень адаптации системы кровообращения - удовлетворительная, уровень качества жизни – высокий); группа №2 (степень адаптации системы кровообращения - удовлетворительная, уровень качества жизни – высокий); группа №3 (степень адаптации системы кровообращения - неполная, уровень качества жизни - средний).

Эмпирическое исследование послужило к организации стратегий индивидуальной оздоровительно-профилактической работы, включающей: предотвращение и снижение индивидуальных рисков; профилактику развития и ликвидацию скрытых патологических процессов; профилактику индивидуально актуальных рисков инфекционных проявлений; профилактику интоксикаций; профилактику аллергических состояний; обоснованный выбор оздоровительных и профилактических средств; организация учебно-методических центров с использованием инновационных обучающих систем и современных методов преподавания по вопросам безопасности жизнедеятельности, стратегий защиты здоровья.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ростовцев, В.Н. Основы культуры здоровья: пособие для педагогов и воспитателей учреждений образования / В.Н.Ростовцев, В.М.Ростовцева. – Минск: Национальный институт образования, 2008. – 120 с.
2. Стволыгин, К.В. Метод тестов в диагностике развития личности: методическое пособие / К.В. Стволыгин, В.Н. Ростовцев, Н.И. Димова. – Минск: Современные знания, 2008. – 248 с.

ЭМОЦИОНАЛЬНОЕ ВЫГОРАНИЕ КАК ФАКТОР РИСКА РАБОТНИКОВ ОРГАНОВ И ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ПО ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ

Войтик А.А.

Чиж Л.В., старший преподаватель кафедры тактики проведения
аварийно-спасательных работ и тушения пожаров

Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь

В современных условиях проблема эффективного разрешения конфликтов приобретает актуальность не только в плане улучшения эмоционального климата межличностного взаимодействия, но и является необходимой составляющей успешного делового взаимодействия между людьми. Конфликты в жизни отдельных людей, коллективов, общества в целом играют значительную роль. Для снижения негативных последствий конфликта необходимо уметь правильно выявлять их причины, управлять протеканием и разрешением, снижать уровень конфликтного противостояния.

Синдром эмоционального выгорания — это реакция организма, возникающая вследствие продолжительного воздействия профессиональных стрессов средней интенсивности; процесс постепенной утраты эмоциональной, когнитивной и физической энергии, проявляющийся в симптомах эмоционального, умственного истощения, физического утомления, личной отстраненности и снижения удовлетворения исполнением работы; выработанный личностью механизм психологической защиты в форме полного или частичного исключения эмоций в ответ на избранные психотравмирующие воздействия. Синдром эмоционального выгорания — это приобретенный стереотип эмоционального, чаще всего профессионального, поведения, отчасти функциональный стереотип, поскольку позволяет дозировать и экономно расходовать энергетические ресурсы. Установлена связь выявленных изменений с характером профессиональной деятельности, сопряженной с ответственностью за жизнь людей. Эти изменения расценены как результат воздействия продолжительного профессионального стресса.

Развитию способствуют личностные особенности: высокий уровень эмоциональной лабильности; высокий самоконтроль, особенно при волевом подавлении отрицательных эмоций; рационализация

мотивов своего поведения; склонность к повышенной тревоге и депрессивным реакциям, связанным с недостижимостью внутреннего стандарта и блокированием в себе негативных переживаний; ригидная личностная структура.

Личность человека — достаточно целостная и устойчивая структура, и ей свойственно искать пути защиты от деформации. Одним из способов такой психологической защиты и является синдром эмоционального выгорания.

Эмпирическим исследованием была поставлена задача: исследовать уровень эмоционального выгорания в процессе выполнения должностных обязанностей работниками органов и подразделений. Респонденты - 42 работника органов и подразделений. Использованы методы: метод сбора информации (наблюдение, беседа), тестирование (методика В. В. Бойко «Эмоциональное выгорание»), методы статической обработки и интерпретации полученных данных. Используемая методика дала возможность получить количественные данные и качественные результаты по показателям синдрома эмоционального выгорания и удовлетворенности работников своей профессией, что позволило подвести итоги всего диагностического исследования.

Результаты проведенной методики В. В. Бойко, направленной на определение уровня эмоционального выгорания, показали, что большое количество работников сталкиваются с проявлениями синдрома выгорания независимо от стажа и уровня профессиональной подготовки. Около 60 % испытуемых выявили наличие синдрома эмоционального выгорания (по сформированности фаз в целостной картине). Сформированными оказались фазы резистенция и истощение. Во всей выборке доминирующим оказался симптом - редукция профессиональных обязанностей.

Эмоциональная защита в форме эмоционального выгорания становится неотъемлемым атрибутом личности. Результаты исследования подтверждают, что существует ряд психоэмоциональных состояний человека, которые способны резко уменьшить его мотивацию, в том числе и связанную с профессиональной деятельностью и указывают на необходимость принятия мер ранней профилактики стресса и психического здоровья. Психогигиена работника обеспечивается его толерантностью к синдрому эмоционального выгорания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Китаев-Смык Л.А. // Психология стресса. - М.: Наука, 1983. - 368 с.

2. Ростовцев В.Н.// Основы культуры здоровья: пособие для педагогов и воспитателей учреждений образования/ В.Н. Ростовцев, В.М. Ростовцева.- Минск: Нац. Институт образования, 2008. - 120 с.
3. Шойгу Ю.С./Психология экстремальных ситуаций для спасателей пожарных.- М.:Смысл, 2007. - 319 с.

УДК 614.44:614.8.02

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИХ И ПРОТИВОЭПИДЕМИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

Воробьев М.В.

Белоногов И. А., военно-медицинский факультет, старший преподаватель кафедры военной эпидемиологии и военной гигиены

Белорусский государственный медицинский университет

Чрезвычайная ситуация (ЧС) для санитарно-эпидемиологической службы — это резкие, часто непредвиденные изменения в обычной обстановке, возникшие в результате катастрофы и ее последствий, характеризующиеся многочисленными человеческими жертвами, массовыми заболеваниями и поражением людей, резким ухудшением санитарно-гигиенической обстановки и крайне сложной эпидемической ситуацией. В такой обстановке требуются быстрые изменения в организации и обычном ритме работы органов управления, лечебно-профилактических и санитарно-эпидемиологических учреждений. Возможность ухудшения эпидемического благополучия в районах ЧС зависит от многих причин. Такими причинами могут быть: разрушение коммунальных объектов (системы водоснабжения, канализации, отопления и др.); резкое ухудшение санитарно-гигиенического состояния территории в связи с разрушением различных промышленных предприятий, наличием тел погибших людей и животных, разлагающихся продуктов животного и растительного происхождения; массовое размножение грызунов, появление эпизоотии среди них и активизация природных очагов; интенсивная миграция организованных и неорганизованных контингентов людей, передвижение спасателей, различных сил и средств, участвующих в ликвидации последствий ЧС; изменение восприимчивости пострадавшего населения к инфекциям за

счет возникновения стрессовых состояний и т.п.; снижение эффективности работы санитарно-эпидемиологических и лечебно-профилактических учреждений, располагавшихся в зоне катастрофы.

Санитарно-гигиенические и противоэпидемические мероприятия в ЧС организуются и проводятся в целях поддержания трудоспособности населения, сохранения их здоровья и обеспечения санитарно-эпидемического благополучия, а также предупреждения возникновения и распространения инфекционных заболеваний. Это достигается проведением санитарного надзора за условиями производственной деятельности сохранившихся субъектов хозяйствования; соблюдением норм и правил размещения, питания, водоснабжения, банно-прачечного обслуживания населения, оставшегося в зоне ЧС; организацией гигиенической экспертизы воды и продовольствия; санитарным контролем за захоронением погибших и умерших в результате ЧС;

Основными принципами организации санитарно-гигиенического и противоэпидемического обеспечения в зонах ЧС являются: единый подход к организации санитарно-гигиенических и противоэпидемических мероприятий среди населения; соответствие содержания и объема мероприятий медицинской и санитарно-эпидемической обстановки характеру производственной деятельности пострадавшего населения; участие всех звеньев санитарно-эпидемиологической службы при организации экстренной медицинской помощи в ЧС, а также всех служб гражданской обороны в проведении соответствующих мероприятий; постоянные взаимодействия санитарно-эпидемиологической службы со службой медицины катастроф, с медицинской службой Министерства обороны, другими ведомствами по организации мероприятий среди пострадавшего населения.

При ЧС возникает сложная санитарная обстановка, требующая квалифицированного проведения санитарно-гигиенических и противоэпидемических мероприятий и управление ими. Для их эффективности необходимо проводить следующие мероприятия:

1. Заблаговременное моделирование санитарной ситуации, определение факторов риска, ухудшения здоровья населения и спасателей, планирование и осуществление приоритетных оздоровительных мероприятий.

2. В первые часы после ЧС должна проводиться углубленная санитарно-эпидемиологическая разведка с участием врачей санитарно-эпидемиологических учреждений, а также служб материально-бытового обеспечения, имеющих опыт или подготовку к работе в экстремальных условиях.

3. Целесообразна разработка и регламентирование соответствующих официальных документов, системы управления санитарно-противоэпидемическими мероприятиями. Документы

должны определять основные направления деятельности здравоохранения и санитарно-эпидемиологической службы, служб материально-бытового обеспечения, порядок взаимодействия, связи и другие вопросы.

Таким образом, эффективность организации и проведения санитарно-гигиенических и противоэпидемических мероприятий в зонах ЧС будет определяться своевременностью и качеством их проведения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Руководство по противоэпидемическому обеспечению населения в ЧС. М., 1995. 440с.
2. *Войт, В.П.* Медицина катастроф и гражданская оборона : учеб. пособие / В.П. Войт, И.Я. Жогальский, Н.А.Фролов. – Мн. : БГМУ, 2001. – 145с.
3. *Отрощенко, И.М.* Медицина катастроф : учеб. пособие / И.М. Отрощенко, М.Т. Тортев.- Гомель : ГГМИ, 2003. – 274с.

УДК 621.548

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭНЕРГИИ ВЕТРА

Годованюк К.А.

Юрим Н.Ф., доцент, к.т.н., доцент

Львовский государственный университет безопасности
жизнедеятельности

Основная характеристика ветра его скорость, то есть, расстояние которое проходит поток воздуха за единицу времени. Измеряют скорость ветра приборами, которые называют флюгеры и анемометры.

В исследованиях проводимых нами, результаты которых приведены в таблице 1, использовалось более точное определение скорости ветра которое можно сделать с помощью анемометра Фуса, схема якого показана на рис.1. Этот прибор показывает расстояние, которое проходит поток воздуха за единицу времени. Анемометр состоит из крестовины *а*, которая оснащена чашами *б*, имеющими форму полусфер которые размещены по концам крестовины *а*. Внизу крестовины размещена шкала с приборами *в*, служащими для измерения пути и времени за которое этот путь прошел поток ветра.

Различают мгновенные и средние скорости ветра. Скорость ветра, которая наблюдается в данный момент времени, называется мгновенной. Скорость ветра, которую получают как среднее арифметическое нескольких замеров за один час, называют среднечасовыми скоростями ветра.

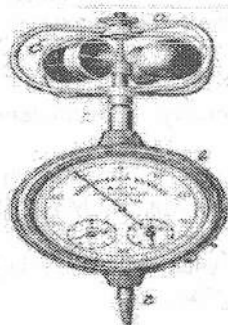


Рис. 1. Анемометр Фуса:

а – крестовина;

б – чаши анемометра;

в – шкала; г – крепление анемометра

Зная сумму среднечасовых скоростей ветра и разделив ее на 24, то есть, на число часов суток, находят среднесуточную скорость ветра. Чтобы получить среднемесячную скорость ветра, необходимо сумму среднесуточных скоростей разделить на число дней в данном месяце. И наконец, сложив среднемесячные скорости за каждый месяц и разделив сумму на 12, получают среднегодовую скорость ветра.

Среднемесячные и среднегодовые скорости ветра имеют чрезвычайно важное значение для решения вопросов, связанных с проектированием и эксплуатацией ветросиловых установок. По этим скоростям определяют число рабочих часов ветроустановки за месяц или за год [1,2].

Важной характеристикой ветра является его повторяемость, то есть число часов в течение которых дует ветер с данной скоростью в разное время. Нами проведены метеорологические исследования повторяемости ветра результаты которых приведены в таблице 1.

Таблица 1

Повторяемость ветра в % за год

Действительная скорость ветра, м/с	Среднегодовые скорости ветра, м/с						
	4	5	6	7	8	9	10
До 0,5	4,2	2,8	1,96	1,48	1,17	0,95	0,74
1	13,7	9,7	7,2	5,06	4,54	3,42	2,85
2	17,6	13,7	10,6	8,55	7,1	5,93	5,13
3	16,5	14,3	11,9	9,9	8,4	7,1	6,3
4	13,9	13,1	11,6	11,0	8,85	7,75	6,9
5	10,6	10,8	10,6	9,8	8,8	8,0	7,2
6	7,5	8,9	9,25	8,9	8,45	7,65	7,1
7	5,36	7,2	7,75	8,0	7,7	7,4	6,85

Действительная скорость ветра, м/с	Среднегодовые скорости ветра, м/с						
	4	5	6	7	8	9	10
8	3,76	5,48	6,4	6,85	6,85	6,85	6,5
9	2,62	4,0	5,13	5,9	6,05	6,28	6,15
10	1,7	3,0	4,1	5,5	5,4	5,6	5,6
11	1,1	2,3	3,2	4,0	4,7	5,0	5,13
12	0,57	1,6	2,5	3,2	3,9	4,35	4,56
13	0,4	1,14	1,9	2,6	3,3	3,78	4,1
14	0,23	0,68	1,6	2,16	2,7	3,2	3,65
15	0,19	0,45	1,14	1,7	2,3	2,74	3,2
16	0,11	0,34	0,8	1,42	1,9	2,3	2,74

Как видно из таблицы 1, установлена закономерность повторяемости ветров в зависимости от среднегодовой скорости ветра. Этой таблицей можно пользоваться при среднегодовых скоростях до 10 м/с.

ЛИТЕРАТУРА

1. Комплексна державна програма енергозбереження України./Держкоменергозбереження України. – К.: 1996. – 218 с.
2. С.І. Дорогунцов та ін. Екосередовище і сучасність. Т. 8. Природно-техногенна безпека: Монографія. / Дорогунцов С.І., Хвесик М.А., Горбач Л.М., Пастушенко П.П. – К.: Кондор, 2008. – 528 с

УДК 504.05

ВОЗДЕЙСТВИЕ МАЛЫХ ДОЗ РАДИАЦИИ НА ОРГАНИЗМ. РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Жив А. Ю., Ковалёва М.В.

Буланова К. Я., кандидат биологических наук, доцент

Международный государственный экологический университет
имени А.Д. Сахарова

В XXI веке человечество стало свидетелем резкого ухудшения экологической обстановки во всем мире. Для цивилизации, являющейся заложником века технологий, сегодня наибольшую опасность представляют аварии и катастрофы на химических предприятиях, а

также объектах атомной промышленности [1]. С целью изменения сложившейся ситуации и недопущения деградации генофонда человеческой популяции, ученые всего мира приступили к изучению влияния радиации на живой организм, поиску средств радиационной защиты. В радиобиологии используют представления о больших, малых, сверхмалых дозах радиации, различия которых заключаются в энергетических характеристиках излучения. Однако в повседневной жизни современный человек контактирует преимущественно с излучениями низкой интенсивности и в малых дозах, ведь в условиях техногенного общества появляются дополнительные источники радиационного воздействия, которые являются причиной электромагнитного загрязнения и повышения естественного радиационного фона Земли. Доказано, что АЭС и прочие объекты, несмотря на все уровни защиты, способны испускать малые и ультрамалые дозы радиации, воздействие которых на организм принято считать нейтральным, либо положительным (радиационный гормезис). Тем не менее, эпидемиологические исследования во всем мире показывают увеличение заболеваний иммунной, сердечно-сосудистой, эндокринной и нервной систем, возрастает число онкологических заболеваний, врожденных патологий [2]. Особенно явно это проявляется у людей, имеющих непосредственный контакт с источниками малых доз. Данные патологии в современной медицине связывают с нарушением регуляции в организме. Также очевидно, что воздействия излучений низкой интенсивности и в малых дозах имеют стохастический и вероятностный характер, по-разному воздействуют на людей в одинаковых условиях, вызывают общесистемный ответ организма, по силе, во много раз превышающий энергетические возможности излучения. Все эти радиобиологические феномены невозможно объяснить из представлений о поглощении организмом энергии излучений. Для объяснения этих и ряда других фактов целесообразно обратиться к «Специальной теории относительности» А. Эйнштейна (1905 г.) и теории французского ученого Луи де Бройля, который в 1923 году выдвинул гипотезу об универсальности корпускулярно-волнового дуализма [3]. Он, таким образом, утверждал, что любые частицы, объекты материи наряду с корпускулярными обладают также волновыми свойствами. Иначе говоря, для атомного объекта существует потенциальная возможность проявлять себя в зависимости от внешних условий либо как волна, либо как частица, либо промежуточным образом. Наблюдатель же разрушает волновую функцию просто фактом своего наблюдения, что говорит о его непосредственной связи с объектом наблюдения и возможности влиять на происходящие события, изменяя волны вероятности. Квантовая организация природы наводит на мысль о всеобъемлющей взаимосвязи

мироздания. Таким образом, методологические подходы к изучению воздействия излучений в малых дозах на организм человека должны носить системный характер. Сегодня науке известны следующие формы проявления материи: вещество и поле. Согласно информационной гипотезе материя может выступать в роли носителя информации [4]. Информация – это категориальная величина, которая, вопреки энтропии, способна вносить упорядоченность, структурированность и повышение уровня организации материального объекта. Информационные потоки являются ведущими и управляют обменом, как веществ, так и энергии. Учение И.П. Павлова о 1-й и 2-й сигнальных системах позволяет сделать вывод, что человек – это информационная система, осуществляющая информационный обмен с внешней средой и способная к взаимодействию с различными формами материи, в том числе, и недоступной нашим органам чувств радиации. Сигнал – это информационный образ явления, то есть, и не материя, и не энергия – он представлен в закодированной форме на материальном носителе. Таким образом, малые дозы радиации могут информационно восприниматься системой, оказывать сигнально-регуляторные воздействия на организм и вызывать мощную ответную общесистемную реакцию биообъекта, так как энергия данных излучений не препятствует данному процессу. Таким образом, для обеспечения радиационной безопасности и устранения нежелательных последствий информационного воздействия излучений на организм, целесообразна разработка и внедрение новых методологических подходов в медицине, основанных на универсальных свойствах информации: принятую негативную информацию можно уничтожить вследствие деструкции ее материального носителя, стереть её с носителя или вытеснить другой информацией.

ЛИТЕРАТУРА

1. Martell, Luke Ecology and Society: An Introduction.-Polity Press, 1994.
2. А.В. Яблоков: Миф о безопасности малых доз радиации: Атомная мифология, 2002.
3. Л. Де Бройль Революция в физике. Пер.С фр.-М.: Атомиздат, 1965.-С. 230
4. — К.Я. Буланова., Л.М. Лобанок., Е.Ф. Конопля Радиация и Чернобыль: кардиомиоциты и регуляция их функции // НАН Беларуси, институт радиобиологии. – Минск, Беларусская наука. – 2008. – С.192-241.

ОЦЕНКА АКТИВНОСТИ ПРОБ ЛИШАЙНИКОВ ИЗ ВОСТОЧНОГО И СЕВЕРНОГО СЛЕДА РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

Заборенко А.Н., Бровко О.А.

Перетрухин В.В., доцент кафедры «Безопасность жизнедеятельности»,
к.т.н., доцент

Белорусский государственный технологический университет

Бурное развитие атомной энергетики, разработка и испытание ядерного оружия, переработка и захоронение радиоактивных отходов, а в большей степени аварийные ситуации, внесли большой вклад в радиоактивное загрязнение биосферы, и, как следствие, привели к необходимости проведения радиоэкологического мониторинга окружающей среды. Территория Республики Беларусь находится в окружении АЭС (Игналинская, Смоленская, Чернобыльская), а также ведется строительство АЭС на территории страны. Учитывая то, что Республика Беларусь сильно пострадала от аварии на ЧАЭС, радиоэкологический мониторинг имеет первостепенное значение для Республики Беларусь. Проведение радиоэкологического мониторинга, с использованием лишайникового покрытия деревьев (эпифитные лишайники), позволяет проследить изменения радиоактивного фона той или иной местности в различное время. В связи с этим представляется целесообразным следующее:

провести оценку активности естественных (^{40}K) и техногенных (^{137}Cs) радионуклидов в слоевищах лишайников из восточного и северного следа радиоактивного загрязнения;

сравнить полученные результаты с активностью цезия - 137 в слоевищах лишайников различных следов загрязнения в периоды до и после аварии на ЧАЭС.

Объект исследования - *Xanthoria parietina*, *Hypogymnia physodes*, *Parmelia sulcata*. Территория исследования - город Добруш (плотность ^{137}Cs составляет 1 – 5 Ку/км²) и территория города Минска. При определении видовой принадлежности использовали определитель (Горбач, 1973). Расстояние от ЧАЭС до Добруша – 140 км, а до Минска – 330 км. Отбор проб проводили маршрутным методом. Определение активности ^{40}K и ^{137}Cs проводили на гамма-радиометре РКГ – АТ1320А. Пределы допускаемой основной относительной погрешности

измерения удельной активности радионуклидов не превышают $\pm 20\%$. Нами было обнаружено, что активность ^{137}Cs в лишайниках г. Добруша превышает соответствующую активность по г. Минску в 1,7 – 4 раза. Тем не менее, по активности ^{40}K нами были получены неоднозначные результаты. Так, в пробах слоевищ *Parmelia sulcata*, активность по г. Добрушу превышает в 2,3 раза соответствующую активность по г. Минску. Но, у двух других видов наблюдается превышение активности по городу Минску в 2,5 – 5,6 раз, чем активность ^{40}K в слоевищах лишайников города Добруша.

На основании полученных нами данных (Табл.1), можно сделать вывод о том, что содержание ^{137}Cs в пробах лишайников из Минска и Добруша, может зависеть от расстояния до ЧАЭС, а также от характеристики метеоусловий. Выпадение осадков в период прохождения радиоактивного облака приводило к «вымыванию» радионуклидов из атмосферы и осаждению на объектах окружающей среды. Для сравнения активности ^{137}Cs в слоевищах лишайников был выбран один вид - *Hypogymnia physodes*. Сравнение активности проводили с территориями, которые в той или иной степени пострадали от аварии на ЧАЭС.

Как выяснилось, активность ^{137}Cs в слоевищах лишайников в данный момент превышает соответствующие показатели в период до аварии на ЧАЭС. Но в тоже время, наши результаты ниже, чем соответствующая активность в слоевищах лишайников территорий в большей степени загрязненных радионуклидами. Полученные нами результаты могут быть использованы при долгосрочном мониторинге радиационного загрязнения окружающей среды.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бязров, Л.Г. Лишайники – индикаторы радиоактивного загрязнения /Л.Г.Бязров. – М.: КМК, 2005. – 476 с.
2. Горбач, Н.В. Лишайники Белоруссии. Определитель / Н.В.Горбач. – Минск: Наука и техника, 1973. – 368 с.
3. Кондратюк, С.Я. Індикація стану навколишнього середовища України за допомогою лишайників / С.Я. Кондратюк. – Київ: Наукова думка, 2008. – 334 с.
4. Нифонтова, М.Г. Лихено- и бриоиндикация радиоактивного загрязнения среды. Автореферат на соискание ... доктора биологических наук / М.Г. Нифонтова. – Пермь, 2003. – 50 с.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ СТОЧНЫХ ВОД ИОНАМИ Cr (VI)

Кудрявцева Е. С.

Мингазетдинов И. Х., кафедра общей химии и экологии,
профессор, кандидат технических наук

Казанский государственного технического университета им. А.Н. Туполева

Наиболее перспективным направлением предупреждения загрязнений водоемов сточными водами является организация замкнутых оборотных систем водоснабжения. Значительный объем промышленных сточных вод, загрязненных ионами тяжелых металлов, образуется в гальванических производственных процессах. Одним из наиболее токсичных веществ, содержащихся в таких стоках, являются ионы Cr (VI). Организация оборотных схем водоснабжения предполагает многоступенчатую очистку рабочих жидкостей, которая включает агрегаты механической, физико – химической, реагентной очистки. С целью упрощения системы очистки рабочих жидкостей гальванического производства и исключения попадания ионов Cr (VI) в водоемы разработано комбинированное устройство [1], позволяющее в одном агрегате осуществлять несколько физико – химических и реагентных процессов очистки. Очистка жидкости от ионов Cr (VI) производится за счет сорбции, причем, сорбент $\text{Fe}(\text{OH})_3$ генерируется непосредственно в аппарате очистки путем смешения FeCl_3 и известкового молока $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Смешение и дозирование реагентов происходит автоматически с использованием шнековых устройств. Адсорбция на полученном сорбенте интенсифицируется под действием ультразвуковых колебаний, которые генерируются гидродинамическим излучателем от набегającego потока очищаемой жидкости. Ультразвуковые колебания интенсифицируют процесс сорбции и, одновременно, способствуют коагуляции сорбента, что облегчает ее дальнейшее отстаивание. Полученный сорбент, содержащий ионы Fe и Cr (VI) может быть использован в металлургии в качестве легирующих добавок.

ЛИТЕРАТУРА

RU 87695 U1. Устройство для смешения и дозирования реагирующих жидких компонентов. Патент на полезную модель / Мингазетдинов И.Х., Буданов А.Р., Кулаков А.А., Кудрявцева Е.С./ бюл.29, 20.10.2009

ЛОКАЛЬНЫЙ МОНИТОРИНГ ПОМЕЩЕНИЙ Г. МИНСКА НА СОДЕРЖАНИЕ РАДОНА-222

Кузнецов А. А.

Перетрухин В. В., кафедра безопасности жизнедеятельности,
доцент, к.т.н.,

Чернушевич Г. А., старший преподаватель

Белорусский государственный технологический университет

Радон представляет собой бесцветный газ без вкуса и запаха, который в 7,5 раз тяжелее воздуха. В природе встречаются два его изотопа: Rn-222, образующийся при распаде U-238, и Rn-220 (тарон) – один из продуктов распада U-236. Радон испускает альфа-частицы, превращаясь последовательно в изотопы полония и далее – в стабильные изотопы свинца. Период полураспада Rn-222 составляет 3,8 суток, тарона – чуть более минуты. Радон считается одной из основных причин возникновения рака легких.

Основная часть дозовой нагрузки, получаемой человеком в производственных и жилых помещениях, принадлежит радону.

В Беларуси проводился только скрининг, то есть выборочные, оценочные измерения. Крупных аномальных мест установлено не было, но анализ результатов предполагает, что вероятность этого существует. Определено, что выбросы радона происходят на территориях, характеризующихся геологическими разломами почвы. В Брестской, Гродненской и Минской областях замечены повышенные выбросы этого радиоактивного газа. В республике нормируется один показатель – содержание радона в жилых помещениях. Есть данные, что концентрация радона в почвенном воздухе может достичь 6 000 Бк/м³ и более. С их точки зрения до около 40% территории Беларуси являются потенциально радоноопасными.

В настоящее время допустимый уровень удельной объемной активности радона во вновь строящихся помещениях составляет 100 Бк/м³, в ранее построенных – 200 Бк/м³. Для строительных материалов существует специальный ГОСТ, нормирующий предельно допустимые концентрации радионуклидов.

Основными источниками (почти 100%) поступления радона в атмосферу являются почва, вода и отходы разработок месторождений природных ископаемых. В закрытые помещения радон может поступать проникновением из почвогрунтов через фундамент и поверхности

подвальных помещений зданий (особенно важно для цокольных и первых этажей), за счет эксхалации из строительных материалов и конструктивных элементов зданий, с водопроводной водой и бытовым газом, за счет воздухообмена с атмосферным воздухом.[1]

Измерить уровень радона довольно сложно. На сегодняшний день в республике имеется несколько приборов, позволяющих производить соответствующие измерения. Эта очень дорогая и довольно сложная аппаратура.

В данной работе был использован прибор Alfa Guard. Это высокочувствительный прибор, в основе которого находится ионизационная камера, способная фиксировать распады ядер радиоактивных газов (урана, радона и тория). Исследуемый воздух поступает в камеру прибора за счет естественной циркуляции. После его обработки в течение 30 или 60 минут на дисплее прибора выдаётся результат о физических параметрах воздуха (температура, давление и влажность) и интенсивности радонового излучения в Бк/м³.

При проведении исследований было выбрано 6 точек для взятия проб. Они находились в Ленинском и Заводском районах города Минска.

№ пробы	t °C	давление, мм р. ст.	Влажность, %	30 мин	60 мин	ПДН
1	17	745	66	110±40 Бк/м ³	143±93 Бк/м ³	200 Бк/м ³
2	18	743	67	305±68 Бк/м ³	333±63 Бк/м ³	200 Бк/м ³
3	21	744	65	100±37 Бк/м ³	128±57 Бк/м ³	200 Бк/м ³
4	18	745	65	97±35 Бк/м ³	115±42 Бк/м ³	200 Бк/м ³
5	23	746	64	59±17 Бк/м ³	67±23 Бк/м ³	200 Бк/м ³

Проба 1 – ул. Иркутская, 65а.

Проба 2 – пер. Охотский.

Проба 3 – гимназия № 1, пр. Рокоссовского, 138.

Проба 4 – жилой дом по улице Малинина, 26а.

Проба 5 – контрольная проба в помещении, где были проведены антирадоновые мероприятия.

Анализируя полученные данные можно сказать, что чётко прослеживается зависимость уровня радонового загрязнения от использованных при строительстве зданий материалов и особенностей их эксплуатации.

1. Выше уровень загрязнения в старых помещениях, которые имеют песчаный пол и плохую вентиляцию.

2. Ниже уровень загрязнения в новых зданиях, имеющих бетонный фундамент и перекрытия, оснащенных современными системами вентиляции.

3. Проведение самых простых и общедоступных антирадоновых мероприятий способны снизить уровень загрязнения в несколько десятков раз.

4. Уровень концентрации радона в воздухе внутри помещений можно снизить несколькими способами – от заделывания щелей в полах и стенах до повышения интенсивности вентиляции зданий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Крисюк, Э.М. Радиационный фон помещений / Э.М.Крисюк. М. : Энергоатомиздат, 1989. – 120 с.

2. Радоновая безопасность зданий / Жуковский М.В., Кружалов А.В., Гурвич В.Б., Ярмошенко И.В. – Екатеринбург: УрО РАН, 2000. – 180 с.

3. Радиация. Дозы, эффекты, риск: Пер. с англ. – М.: Мир, 1988. – 79 с.

4. Рыжова О. Радионуклиды вокруг нас // Измерительная техника. – 2001. – N 6. – С.71–72.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ТРАНСПОРТИРОВКИ МАТЕРИАЛОВ ПОЛУЧЕНИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ

Линник И.Г.

Коваленко А.Н., преподаватель кафедры специальных и инженерно-технических дисциплин

УО «Военная академия Республики Беларусь»,
г. Минск, Республика Беларусь

С 1 по 5 марта 2010 года, в соответствии с планом МВД Российской Федерации по повышению боевой и мобилизационной готовности подразделений МВД, на Ленинградской и Курской АЭС, и на окружающей их территориях силами внутренних войск МВД РФ были проведены плановые тактические учения, направленные на совершенствование полевой выучки войск и взаимодействия подразделений АЭС и МВД, а также повышение надежности охраны атомной станции.

Данные учения показали, что на сегодняшний день имеется ряд проблем, относящихся к безопасной транспортировке и охране материалов, необходимых для получения атомной энергии.

Поэтому одним из совместных перспективных направлений деятельности МО, МЧС и внутренних войск МВД Республики Беларусь является обеспечение безопасности транспортировки объектов использования атомной энергии, а именно: ввоз и вывоз ядерных установок, оборудования, ядерных материалов, отработавших ядерных материалов, эксплуатационных радиоактивных отходов.

В данном случае МЧС предстоит разработка ряда мер по организации готовности и оперативного реагирования, а внутренним войскам следует предусмотреть мероприятия по физической защите объектов транспортировки.

Что касается решения задач транспортировки материалов получения атомной энергии по территории Республики Беларусь, то нам необходимо создать автоматизированную систему безопасности транспортировки (далее-АСБТ) [1].

Автоматизированная система безопасности транспортировки специальных грузов - это совокупность комплексов средств автоматизации, средств физической защиты, защищенных информационных систем и сил охраны, обеспечивающих безопасность

транспортировки специальных грузов железнодорожным и автомобильным транспортом.

Предлагаю подробнее рассмотреть комплекс технических средств для оборудования автомобилей.

Транспортировка специальных грузов выполняется в составе: специальные грузовые автомобили, автомобиль разведки, автомобили охраны.

Специальный грузовой автомобиль предназначен для перевозки специальных грузов. Грузовой отсек, кабина и жизненно важные узлы автомобиля должны быть бронированы по 3 классу защиты (защита от пули автомата Калашникова). Грузовой автомобиль необходимо оборудовать комплексом технических средств АСБТ, обеспечивающим:

- обнаружение и замедление действий нарушителей при попытке несанкционированного проникновения в грузовой отсек;
- передачу в автоматическом или ручном режимах сигналов тревоги при совершении НСД или возникновении ЧС;
- определение текущего местоположения автомобиля;
- обмен информацией со всеми автомобилями в колонне;
- сбор, обработку, накопление, хранение и представление персоналу охраны и сопровождения автомобиля информации, поступающей от технических средств физической защиты.

Автомобиль разведки предназначен для осуществления комплекса мероприятий по рекогносцировке местности, наблюдению за обстановкой и состоянием автомобильной трассы перед колонной автомобилей, перевозящей специальные грузы

Внешний вид автомобиля должен обеспечивать скрытность проводимых мероприятий. Его необходимо оснастить комплексом технических средств АСБТ. Все антенны должны быть скрыты под радиопрозрачным колпаком.

Автомобиль охраны предназначен для перевозки караула и обеспечения выполнения им функциональных обязанностей по охране специальных грузов.

Преимущества автомобильных перевозок заключаются в:

- минимизации финансовых затрат по сравнению с железнодорожным транспортом при перевозке мелких партий груза на большие расстояния и больших грузов на малые расстояния;
- возможность в случае крайней необходимости изменить маршрут перевозки материалов для атомной энергии;
- доставка груза от аэропорта до железнодорожной станции либо до предприятия.

Поэтому, совместная организация мероприятий по обеспечению безопасной перевозки специальных грузов, позволит минимизировать масштабы аварии в случае ее возникновения при транспортировке

материалов для получения атомной энергии, как силами и средствами внутренних войск, так и специализированными подразделениями МЧС Республики Беларусь.

ЛИТЕРАТУРА

1. Закон Республики Беларусь от 30.06.2008г. N 426-3 «Об использовании атомной энергии».

2. Постановление правительства Российской Федерации от 19.06.2007г. № 456 «Об утверждении правил физической защиты ядерных материалов, ядерных установок и пунктов хранения ядерных материалов».

УДК 614.86:614.88

АЛГОРИТМ ОКАЗАНИЯ ПЕРВОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ ПОСТРАДАВШИМ В ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЯХ

Лукьянов А.С.

Чиж Л.В., старший преподаватель кафедры тактики проведения аварийно-спасательных работ и тушения пожаров

ГУО «Командно-инженерный институт» Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь

По официальным данным за период с 1998-2009 года на дорогах Беларуси произошло 69 760 дорожно-транспортных происшествий, в результате которых погибли 17 165 человек, 20% из которых дети, и получили травмы 71 498 человек. В 2010 году совершено более 9 тысяч дорожно-транспортных происшествий, в результате которых погибли 1920 человек. Для оказания экстренной помощи пострадавшим в дорожно-транспортных происшествиях при проведении аварийно-спасательных работ разработан перечень основных травм, получаемых людьми и алгоритм первой медицинской помощи в зависимости от категории столкновения.

Алгоритм первой медицинской помощи при закрытом переломе костей верхних конечностей: применить обезболивающее средство (холод); при закрытом переломе плечевой кости наложить шину с фиксацией трех суставов (плечевого, локтевого, лучезапястного); при закрытом переломе костей предплечья наложить шину с фиксацией двух

суставов (локтевого, лучезапястного). Алгоритм первой медицинской помощи при закрытом переломе костей нижних конечностей: применить обезболивающее средство (холод); при закрытом переломе костей голени наложить транспортную шину, фиксирующую два сустава (коленный, голеностопный); при закрытом переломе бедренной кости наложить транспортные шины, зафиксировав три сустава (тазобедренный, коленный, голеностопный). Алгоритм первой медицинской помощи при повреждении костей таза, тазобедренных суставов и верхней трети бедренных костей: применить обезболивающее средство (холод); подложить валик под колени, создав позу «лягушки»; транспортная иммобилизация пострадавшего в вакуумном матрасе. Алгоритм первой медицинской помощи при повреждении позвоночника в шейном и грудном отделах: применить обезболивающее средство (холод); наложить шину с фиксацией головы, шейного и грудного отдела позвоночника; транспортировать в горизонтальном положении. Алгоритм первой медицинской помощи при ампутации кисти и пальцев кисти: поднять руку вверх; при артериальном кровотечении наложить кровоостанавливающий жгут; приложить к ране тампон из большого количества бинта; наложить давящую повязку до локтевого сустава; применить обезболивающее средство; создать транспортную иммобилизацию конечности; с целью возможной реплантации ампутированную конечность положить в целлофановый пакет; другой пакет, заполнить холодной водой или льдом, и пакеты вкладываются друг в друга. Алгоритм первой медицинской помощи при ранении грудной клетки: при наличии инородного предмета (детали автомобиля), извлекать из раны запрещено; во избежание смещения, следует зафиксировать предмет между двумя скатками бинта, прикрепить лейкопластырем или скотчем к коже. Алгоритм первой медицинской помощи при проникающем ранении живота: выпадающие из раны внутренние органы нельзя вправлять; при наличии инородного предмета (детали автомобиля) извлекать из раны запрещено; прикрепить салфетку, полностью прикрывающую края раны, с помощью лейкопластыря; транспортировать в горизонтальном положении. Алгоритм первой медицинской помощи при ранении верхней и нижней конечности с артериальным кровотечением: применение обезболивающих средств (холод); остановка артериального кровотечения наложением жгута выше раны (один час); накладывание асептических повязок на поврежденные участки тела; транспортная иммобилизация поврежденного участка. Алгоритм первой медицинской помощи при ранении шеи: прижать пальцем артерию ниже раны; подложить под палец многослойную ткань или головку бинта для герметизации раны; наложить жгут на шею ниже раны.

Алгоритм первой медицинской помощи при синдроме длительного сдавления верхних и нижних конечностей деталями автомобиля: наложить

жгут выше места сдавления; после извлечения туго забинтовать эластичным бинтом поврежденную конечность от периферии к центру, от пальцев к наложенному жгуту; после чего жгут снимается; жгут не снимается при артериальном кровотечении, при тотальном разрушении конечности и массивном размождении тканей; осуществить транспортную иммобилизацию поврежденной конечности; обложить пакетами со льдом или холодной водой.

ЛИТЕРАТУРА

- 1) Чиж, Л.В. «Экстренная медицина» : учеб пособие/ Л.В. Чиж.- Минск: КИИ МЧС, 2009. – 107 с.
- 2) Чиж, Л.В. Алгоритмы медицинской помощи : учеб – метод. пособие / Л.В.Чиж. - Минск: КИИ МЧС Республики Беларусь, 2008. – 47
- 3) Официальный сайт МВД Республики Беларусь www.mvd.gov.by

УДК 616.9-022.6-06:614.88

ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ МЕРОПРИЯТИЙ В УСЛОВИЯХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ, ВЫЗВАННЫХ ВОЗБУДИТЕЛЯМИ НЕИЗВЕСТНЫХ ИНФЕКЦИОННЫХ БОЛЕЗНЕЙ

Лысенко А.В.

Лебедев С.М., военно-медицинский факультет, заместитель начальника кафедры военной эпидемиологии и военной гигиены

УО «Белорусский государственный медицинский университет»

Последние десятилетия характеризуются увеличением риска возникновения чрезвычайных ситуаций (ЧС) в области общественного здравоохранения. Наблюдается тенденция появления новых особо опасных инфекций (1 инфекция в год), существует проблема возникновения ЧС при несанкционированном использовании патогенных биологических агентов [2,3]. В противозидемической практике обычно руководствуются традиционным алгоритмом действий в ЧС, связанных с возникновением особо-опасных инфекций (ООИ).

Целью работы явилось изучение и определение особенностей проведения мероприятий в условиях ЧС, вызванных возбудителями

неизвестных инфекционных болезней. Для достижения цели использовался аналитический метод изучения документов и материалов, в которых представлен порядок проведения мероприятий в ЧС.

Учитывая стандартный порядок действий при появлении особо-опасных инфекций (ООИ) и рекомендации ВОЗ [1], изучены и определены особенности проведения мероприятий при ЧС, вызванных возбудителями неизвестных инфекционных болезней. Для начала необходимо установить (или подтвердить) факт реальности ЧС. Любую ситуацию следует оценивать как чрезвычайную, если подтверждаются два и более критерия ЧС, вызываемых возбудителями неизвестных болезней: а) болезнь экзотична; б) болезнь оказывает серьезное влияние на здоровье населения; в) высок риск социального и экономического ущерба; г) имеется риск распространения болезни; д) существует риск ограничений для международных перевозок и торговли. После установления факта реальности ЧС проводится санитарно-эпидемиологическая разведка (СЭР), осуществляется оперативный эпидемиологический анализ. При постановке эпидемиологического диагноза в эпидемическом очаге диагностику заболеваний следует проводить с использованием клинических синдромов (синдром острой геморрагической лихорадки, острый респираторный синдром, диарейный и др.). В обязательном порядке определяются следующие особенности эпидемического процесса: происхождение очага (занос инфекции или нет); единичные или множественные случаи заболевания; носительство среди лиц, находящихся в очаге; одномоментное или в разное время возникновение заболевания; связь заболевания с общим источником или путями и факторами передачи возбудителя; границы эпидемического очага и список лиц, подвергшихся риску заражения в очаге; природные и социальные процессы, влияющие на активизацию путей и факторов передачи возбудителя. Далее проводятся лабораторные исследования материала на их соответствие с действующими нормативами, методическими документами. На основании результатов СЭР, оперативного анализа и лабораторной диагностики пересматривается план локализации и ликвидации эпидемического очага, проводятся противоэпидемические мероприятия. Ежедневно необходимо осуществлять контроль и анализ эффективности противоэпидемических мероприятий в течение периода длительности ЧС. При этом учитывается наличие, качество разработанных планов профилактики ООИ и других нормативных документов, готовность лечебных учреждений к размещению больных, их оснащение, выполнение требований по обеспечению противоэпидемического режима, качество подготовки специалистов медицинской службы.

После ликвидации ЧС проводится оценка действий различных служб и ведомств с использованием имеющихся показателей.

Таким образом, в условиях ЧС, вызванных неизвестными новыми возбудителями инфекционных болезней необходимо быстро организовывать и проводить эпидемиологическое обследование, обращая внимание на особенности выполнения мероприятий в очаге до определения видовой принадлежности микроорганизма. В дальнейшем комплекс противоэпидемических мероприятий осуществляется с учетом особенностей выделенного возбудителя инфекционной болезни.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бресс, П. Действие служб общественного здравоохранения в чрезвычайных ситуациях, вызванных эпидемиями // ВОЗ, Женева, 1990.
2. Львов, Д. К. Новые и возвращающиеся инфекции – дремлющий вулкан // Пробл. особо опасных инф. 2008. № 2. С. 5–8.
3. Черкасский, Б.Л. Новые инфекции: мифы и реальность // Журн. микробиол. 2007. № 3. С. 111–116.

УДК 614.876:621.311.25

ВЛИЯНИЕ АВАРИИ НА АЭС НА ПСИХИЧЕСКОЕ ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

Марушкина Е.А.

Гранкина Н.С., ассистент кафедры охраны труда и безопасности жизнедеятельности

Таврический государственный агротехнологический университет,
г. Мелитополь, Запорожская обл., Украина

Авария на АЭС сильно изменяет психику человека, заявляют эксперты [1]. После трагедии в Чернобыле отмечался явный рост числа психосоматических заболеваний, связанных с радиофобиями. Возросло и количество сердечнососудистых болезней, недугов центральной нервной системы, обострилась язвенная болезнь. Установлено, что приблизительно 3–4% населения способны болезненно реагировать на непроверенные данные об аварии.

В свою очередь, стресс и психические травмы искусственно формируют у людей, перенесших облучение, так называемое правополушарное поведение. То есть их действиями руководят эмоции, а не рационализм. А украинские специалисты приводят следующие данные: среди лиц, получивших 250–300 мЗв облучения, фиксировался всплеск случаев шизофрении и попыток самоубийства.

Сейчас принято безрассудный страх, возникающий у человека в условиях, когда возможно воздействие на него любой, сколь угодно малой дозы ионизирующего излучения, называть радиофобией. Стресс становится источником и главной причиной множества заболеваний, на лишенный защиты организм теперь идет даже не радиационная атака — ослабев, не видя выхода, человек сдается усталости, страданиям и недугам. Но сам стресс — лишь порождение распространенного ныне убеждения в смертельном влиянии радиации на все живое, лишь следствие радиофобии.

К сожалению, известно множество примеров неверно поданной информации, которые не только не способствовали объективному пониманию ситуации, но резко обостряли психологическую обстановку, нервировали людей, вызывали у них недоверие к специалистам. Давайте еще раз посмотрим на ситуацию, сложившуюся после черновыльсской аварии. И вновь мы будем говорить о влиянии на здоровье людей не облучения, а психологического давления, стресса, поскольку этот фактор оказался исключительно вредоносным для огромных масс населения. Его причиной стало отсутствие достоверной информации, распространение слухов и домыслов. Его следствием стало, в частности, то, что двое из трех человек любое проявление своего нездоровья немедленно объясняли влиянием радиации. Стресс, оказалось, легко создать, но если бы его следствием стали только утрата доверия к власти и средствам массовой информации, это было бы не так страшно. Нет, к сожалению, стресс создает реальную опасность для человека, его психического и физического здоровья. Это было установлено при тщательных и долговременных медицинских обследованиях населения в районах аварии. Жить с постоянным чувством тревоги, угнетения, беспомощности очень трудно. А эти чувства возникают и поддерживаются благодаря тому, что люди очень мало знают об истинных свойствах и проявлениях радиоактивности.

Стресс сказывается на состоянии здоровья сразу же, реакции на стресс не зависят не только от дозы облучения, но и от того, было ли вообще облучение, или нет. Стресс бьет по всему организму, безжалостно расшатывая все связи и системы, открывая изнутри, как «пятая колонна», все ворота для победного марша болезней. Распространяясь как круги по воде, лживая информация, неверные представления или просто целенаправленный обман доходят до все более широких слоев населения, оставляя сомнения, поселая тревогу, создавая напряженное ожидание беды. Так и рождается радиофобия [2].

Но в то же время средняя индивидуальная доза от естественного облучения, получаемого населением Земли, составляет 1,5 - 2,0 мЗв в год, то есть, более миллиарда частиц, движущихся в составе лучей, ежедневно воздействует на наш организм. В 90-е годы та часть средней

индивидуальной дозы, которая напрямую обусловлена ядерными взрывами, Чернобылем и утилизацией атомной энергии, составляла около 0,4% от дозы фоновое облучения.

11 марта 2011 г. после ряда землетрясений в Японии произошла аварии на АЭС г. Фукусима. Весь мир затаил дыхание в ожидании непоправимого. Ученые пока воздерживаются от прогнозов относительно Японии, ведь достоверной информации о дозах облучения населения и ликвидаторов нет. На данный момент с места аварии АЭС эвакуировано 180000 человек, в Японии проходят акции протеста населения против эксплуатации АЭС. Вследствие своевременной эвакуации случаев острой лучевой болезни у населения не должно быть, однако нельзя забывать о вероятных отдаленных эффектах не только физиологического характера, но и психического.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бейлин В.А., Боровик А.С., Малышевский В.С. Радиация, жизнь, разум. - Ростов-на-Дону: Ростиздат - 2001, - 112 с.
2. Дерябина Г.Н. Радиация и человек. - Мариуполь: Приаз. Раб., 2001. -256с.

УДК 5.43. 53: 674

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И МЕДИЦИНСКИЕ АСПЕКТЫ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РАБОТНИКОВ ЛЕСОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

Мацкевич И.В., Натынчик Т.Г.

Белехова Л.Д., к.т.н., доцент; Раубо В.М., к.э.н., доцент

Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный технический университет», г.Минск, Республика Беларусь

В результате аварии на ЧАЭС в зоне радиоактивного загрязнения оказалось 25% лесных угодий Республики Беларусь, из которых в зоны с уровнем 555 кБк/км^2 и выше попало 170 тыс. га (около 10 % от загрязненных лесов. Радиоактивное загрязнение имеется на территории 53 из 88 лесхозов. Радиационная обстановка в лесах изменяется крайне медленно, так как самоочищение происходит только за счет естественного распада [1]

Состояние окружающей среды, оказывает существенное влияние на здоровье населения проживающее в экологически неблагоприятных регионах.

В Государственной программе по минимизации и преодолению последствий катастрофы на ЧАЭС на период до 2010 года дальнейшее развитие получает разработка и реализация комплекса защитных мероприятий, направленных на снижение дозовых нагрузок на население, совершенствование системы проведения данных мероприятий [1].

На загрязненных радионуклидами территориях лесного фонда в соответствии «Правилами ведения лесного хозяйства в зонах радиоактивного загрязнения» организована особая система ведения лесохозяйственной деятельности, обеспечивающая в течение длительного времени эффективное проведение лесохозяйственных мероприятий, безопасные условия труда и получение нормативно чистой продукции [1].

В зонах с плотностью загрязнения почв цезием-137 до 555 кБк/м² заготовка и обработка древесины может осуществляться без ограничений на технологию и оборудование. В зоне 555-1480 кБк/м² заготовка, обработка и использование древесины допускается при условии соблюдения определенных требований к технологии, оборудованию, охране труда, радиационной безопасности и нормативам на лесопroduкцию.

Учитывая высокую опасность радиации для человека, в решении проблемы защиты работников лесной и деревообрабатывающей промышленности от воздействия ионизирующих излучений, важное место отводится строгому соблюдению основных принципов и норм радиационной безопасности;

Загрязненный лесной фонд является источником радиационной опасности для населения. Проживая на территории с одинаковой степенью загрязнения, работники лесного хозяйства получают дозу, превышающую в несколько раз дозу, полученную остальными жителями Беларуси.

Анализ доз внешнего облучения по категориям профессий, показывает, что наибольшие дозы облучения получают работающие непосредственно в лесу - лесники, лесорубы, вальщики леса, обрубщики сучьев, трактористы и т. д. и: часто там бывающие - ИТР лесничеств.

Для исключения облучения работников сверхнормативными дозами на загрязненной территории вводится ограничение времени работы. При плотности загрязнения почв цезием-137 до 555кБк/м в диапазоне мощности дозы (МД) 0,67-2,85 мкЗв/ч. время работы на открытой территории от 1170 до 570 часов, для работающих на технике от 1760 до 850 часов. Однако, средне годовая эффективная доза внешнего облучения работников не должна превышать 1 мЗв.

Экономическая ситуация требует проведения значительных рубок леса с плотностью загрязнения почв цезием-137 555 кБк/м и более, где

облучение работников может превысить 5 мЗв/год, создаются специализированные подразделения.

Предельно допустимая продолжительность работы для персонала специализированных подразделений при мощности дозы от 3,03 до 5,7 мкЗв/ч соответственно составит 1700 до 890 часов.

Комплекс мер в лесном секторе экономики снижающих дозы облучения работающих должен реализовываться в следующих направлениях: контроль доз облучения работающих; ограничение продолжительности работы; все работы должны быть максимально механизированы и автоматизированы; доставка работающих к месту проведения работ и обратно должна производиться специально оборудованным крытым автотранспортом;

- доставка и хранение питьевой воды и продуктов питания должна производиться в закрытых емкостях;

- все работы связанные с повышенным пылеобразованием рекомендуется проводить при влажной погоде или при наличии снежного покрова с использованием индивидуальных средств защиты органов дыхания и специальной защитной одежды;

При проведении работ на загрязненных территориях лесхозов для обеспечения радиационной безопасности работников и оценки эффективности проводимых защитных мероприятий, осуществляется контроль доз облучения.

Таким образом, комплекс защитных мероприятий по охране труда, соблюдение принципов и критериев радиационной безопасности способствует созданию благоприятных условий труда, увеличению долголетия и работоспособности работников лесохозяйственной отрасли.

ЛИТЕРАТУРА

1. Правила ведения лесного хозяйства в зонах радиоактивного загрязнения. - Мн.: Ком.лесн. хоз. при Совмине РБ, 2002. - 99 с.

ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ КАК ИСТОЧНИК ОБРАЗОВАНИЯ ОПАСНЫХ ОТХОДОВ И ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Натынчик Т.Г., Мацкевич И.В.

Раубо В.М., к.э.н., доцент, Белехова Л.Д., к.т.н., доцент

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
г. Минск, Республика Беларусь

При чрезвычайных ситуациях (ЧС) происходит значительное, вплоть до экстремального, загрязнение окружающей среды. Это загрязнение обусловлено газовыми, аэрозольными и пылевыми выбросами в атмосферный воздух, жидкими сбросами в водные объекты и на водосбросные площади, неконтролируемым распространением твердых загрязняющих веществ, материалов, изделий (загрязняющих веществ).

ЧС с экологической точки зрения характеризуется практически мгновенным загрязнением значительных участков окружающей среды широким спектром загрязняющих веществ. Работы по локализации и ликвидации последствий в рамках официально объявленной ЧС имеют продолжительность порядка месяца. Удаляемое (снимаемое) при проведении этих работ загрязнение по массе может на несколько порядков превосходить выброшенные и сброшенные в окружающую среду загрязняющие вещества. В зависимости от вида загрязненных объектов отходы чрезвычайных ситуаций (ОЧС) могут представлять собой загрязненный грунт, растительность, воду, животных и т.д. Кроме того, к ОЧС следует относить загрязненные и не подлежащие восстановлению элементы антропогенных объектов, такие как конструкционные элементы зданий и сооружений, элементы технологического оборудования, машины и механизмы, вещества, материалы и т.д. В зависимости от вида загрязняющих веществ и степени загрязнения ОЧС могут классифицированы как опасные отходы, а также как радиоактивные и иные.

В режиме ЧС на первый план выдвинуты задачи спасения людей и сохранившихся материальных ценностей и это вполне оправдано на начальных этапах локализации и ликвидации последствий ЧС. Однако материальный ущерб не исчерпывается прямым ущербом от разрушения материальных ценностей, но может многократно превышать при

неконтролируемым обращением с образующимися при локализации и ликвидации последствий ЧС отходами (ОЧС). Данное обстоятельство диктует необходимость выработки решений и управленческих действий в целях снижения экологических рисков,

Основные положения, которые необходимо включать в систему государственного регулирования ОЧС для выполнения требований природоохранного законодательства следующие:

- работы по уменьшению негативных последствий ЧС должны проводиться в 2 этапа, а именно: работы 1-го этапа по локализации и ликвидации последствий ЧС в рамках действующего законодательства и работы 2-го этапа по реабилитации загрязненных в результате ЧС природных, природно-антропогенных и антропогенных объектов в рамках природоохранного законодательства;

- работы 2-го этапа по реабилитации загрязненных в результате ЧС природных, природно-антропогенных и антропогенных объектов должны проводиться в соответствии с программами(проектами), имеющими положительное заключение государственной экологической экспертизы. Необходимой составной частью этих проектов(программ) должны являться разделы по экологически безопасному управлению ОЧС.

Работы по обращению с ОЧС должны проводить специализированные предприятия, имеющие лицензии на обращение с опасными отходами.

При обращении с ОЧС необходимо задействовать экономический механизм ответственности за возможный ущерб окружающей среде от радиоактивных выбросов и сбросов.

Экологический контроль законности обращения с ОЧС должен проводиться как на 1-ом так и на 2-ом этапе работ по уменьшению негативных последствий ЧС специально уполномоченным органом исполнительной власти в области экологического контроля.

Финансовое обеспечение работ должно осуществляться за счет средств, предусмотренном законодательством на локализацию и ликвидацию последствий ЧС.

Определение классов опасности ОЧС должно проводиться оперативно.

Термины и определения при управлении ОЧС должны быть приведены в соответствии с действующими нормативными документами.

В целом комплекс государственного регулирования механизмов локализации и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций должен быть направлен на минимизацию возможных негативных последствий для здоровья населения и окружающей среде.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мисун, Л.В. Организация и управление экологической безопасностью на объектах агропромышленного комплекса: монография / Л.В. Мисун, А.А. Зеленовский, И.Н. Мисун, В.М. Раубо. – Минск: БГАТУ, 2009.
2. Мисун, Л.В., Раубо, В.М., Рускевич, Г.А. Отходы производства и потребления : монография / Л.В. Мисун, В.М. Раубо, Г.А. Рускевич. – Минск: БГАТУ, 2010.
3. Черников В.А. Агроэкология / В.А. Черников и др. – М.: Колос, 2000.

УДК 628.4

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЖАРНОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛИГОНОВ ТВЁРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ

Русенко Ю.О.

Артемьев В.П., доцент кафедры пожарной профилактики и предупреждения чрезвычайных ситуаций,
Свистун А.А., старший преподаватель кафедры пожарной профилактики и предупреждения чрезвычайных ситуаций

Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь

В связи с тем, что ископаемые энергоносители на Земле заканчиваются, а на мировом рынке идет интенсивный рост цен на традиционное углеводородное топливо, в Республике Беларусь реализуется долгосрочная государственная программа развития альтернативной энергетики, основная цель которой получение электро- и теплоэнергии из вторичного сырья. Так, за последние годы значительно возросла заинтересованность к производству энергии и тепла с помощью переработки твердых бытовых отходов (ТБО) на небольших биогазовых установках. Учитывая то, что в ближайшем обозримом будущем полигоны ТБО по добыче биогаза в Республике Беларусь будут играть значимую роль в технологиях управления отходами производства и потребления, следует минимизировать все негативные явления связанные с образованием и использованием биогаза. Как известно, биогаз состоящий, преимущественно, из метана и углекислого газа, во – первых, пожароопасен, а во – вторых, является

одним из факторов возникновения «парникового эффекта» на Земле. И то, и другое относят к опасным антропогенным экологическим воздействиям.

В настоящее время одним из основных методов санитарной очистки населенных пунктов от ТБО является депонирование их на полигонах и свалках. В этих условиях ТБО подвергаются интенсивному биохимическому разложению, которое вызывает в частности генерацию свалочного биогаза (СБ). Кроме того, неконтролируемая эмиссия СБ приводит к возникновению пожаров и увеличению риска взрывов. Минимизация опасных факторов приобрела еще большую актуальность в связи с ратификацией Киотского протокола, который накладывает определенные ограничения на количество выбросов в атмосферу от антропогенной деятельности каждой страны, в том числе и Республику Беларусь. Поэтому страны Европы с 2010 года прекращают прием несортированных бытовых отходов на полигонное захоронение.

Основным методом, обеспечивающим решение этой задачи, является технология экстракции и утилизации СБ. Для обеспечения безопасной эксплуатации и оздоровления территорий следует осуществлять мероприятия, направленные на снижение или исключение попадания вредных компонентов в окружающую среду.

Экологическая защита полигонов ТБО заключается в определении качества отходов, поступающих на полигон, а также выборе естественных условий площадки размещения полигона и разработке решений по строительству, эксплуатации и рекультивации полигонов.

Проектирование, строительство, эксплуатация и рекультивация полигонов направлено на обеспечение экологической и пожарной безопасности полигонов ТБО на протяжении всего его жизненного цикла. Достичь этого можно путём предварительной подготовке отходов перед захоронением (сортировка), разработке рекомендаций по приему отходов на полигоны.

Выбор естественных условий открытия площадки для полигона ТБО основан на разработке рекомендаций по обеспечению безопасного района размещения. Особенную роль при выборе района размещения полигона играет наличие, естественного геохимического барьера, обладающего водоупорными, сорбционными свойствами.

Процесс захоронения отходов должен осуществляться таким образом, что бы в период контролируемого функционирования полигона происходила как можно более полная деструкция ТБО, снижающая потенциал их опасности, а также повышающая и стабилизирующая метанообразование ТБО. Этому способствует послойное внесение в ТБО инициирующего слоя, выполняющего функцию регулятора – биодобавки, ускоряющего процесс биodeградации ТБО на полигоне и выхода метана в составе биогаза.

Помимо конструктивных особенностей регламентируемых нормативными документами, важно подобрать оптимальный для существующих условий и технических характеристик полигона материал противофильтрационного экрана (ПФЭ).

Контроль за эффективностью инженерно – технических и технологических мероприятий, позволит своевременно оценивать изменяющуюся экологическую, пожарную и санитарную ситуацию, прогнозировать возможное загрязняющее влияние на объекты атмосферы, гидросферы, литосферы и принимать упреждающие управленческие решения с учетом степени экологического и санитарно – эпидемиологического риска.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вайсман, Я.И., Коротаев, В.Н., Петров, Ю.В. Полигоны депонирования твердых бытовых отходов [Текст] / Я.И. Вайсман, В.Н. Коротаев, Ю.В. Петров. Пермский гос. техн. ун-т. - Пермь, 2001. – 150 с.
2. «Методика исследования свойств, твердых бытовых отходов», М., Стройиздат, 1970 г.
3. «Санитарная очистка и уборка населенных мест. Справочник», М., Стройиздат, 1989 г.

УДК 614.841.13:678

ТОКСИЧНОСТЬ И СОСТАВ ГАЗОВОЙ ФАЗЫ, ОБРАЗУЮЩЕЙСЯ ПРИ ТЕРМИЧЕСКОМ РАЗЛОЖЕНИИ ПРОФИЛЕЙ И ПРОФИЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ПОЛИВИНИЛХЛОРИДА

Свирицевский С.Ф., Лейнова С.Л., Соколик Г.А., Гулевич А.Л.

Гулевич А.Л., профессор, д.х.н.

Белорусский государственный университет,
химический факультет, кафедра аналитической химии

Рост объемов капитального строительства в стране требует постоянного увеличения выпуска строительных и отделочных материалов, включая профили и профильные изделия из поливинилхлорида (ПВХ), которые повсеместно используются при изготовлении светопрозрачных конструкций и при внутренней отделке помещений. Это приводит к необходимости обеспечения непрерывного

контроля качества и безопасности такой продукции, в том числе, и пожарной. Существующие на сегодняшний день методы не всегда позволяют осуществить такой контроль оперативно и с наименьшими затратами.

При оценке пожарной безопасности одним из контролируемых параметров является токсичность продуктов горения. Для вышеуказанной продукции такой контроль предусмотрен следующими национальными стандартами Республики Беларусь: СТБ 1451-2004 (Изделия профильные из поливинилхлорида для наружной и внутренней отделки зданий), СТБ 1264-2001 (Профили поливинилхлоридные для окон и дверей), СТБ 1548-2005 (Изделия погонажные профильные поливинилхлоридные). Определение показателя токсичности продуктов горения (HCL_{50}) проводится биологическим методом в соответствии с ГОСТ 12.1.044-89. Однако, биологический метод, рекомендуемый в настоящее время для определения показателя токсичности, длительный (около 3-х недель) и требует использования значительного количества подопытных животных (около 80 на одно испытание).

На основании полученных значений HCL_{50} , в соответствии с рекомендациями СНБ 2.02.01-98 (Пожарно-техническая классификация зданий, строительных конструкций и материалов), для каждого материала устанавливается группа токсичности продуктов горения, которая характеризует пожарную опасность и определяет область применения исследуемого материала по токсичности продуктов горения: группа Т4 (чрезвычайно опасные), Т3 (высокоопасные вещества), Т2 (умеренноопасные вещества), Т1 (малоопасные вещества).

В НИИ прикладных проблем токсичности продуктов горения БГУ к настоящему времени таким методом проанализировано 125 материалов, представляющих собой профили для окон и дверей и панели для внутренней облицовки стен и потолков.

Полученные результаты показали, что в подавляющем большинстве случаев исследованные материалы по токсичности продуктов горения относятся к группе Т2 (умеренноопасные) и лишь в единичных случаях – к группе Т1 (малоопасные). Материалы, относящиеся к группам Т3 и Т4, выявлены не были.

Состав газовой смеси, образующейся при термическом разложении профилей и профильных изделий из ПВХ, определялся в соответствии с методикой, описанной в МВИ 3763-2011 [1]. В результате проведенных исследований выявлено, что при термическом разложении указанных материалов образуются, в основном, оксиды углерода (CO , CO_2) и хлорид водорода (HCl). Среди продуктов горения было отмечено также присутствие акролеина, формальдегида и оксидов азота, что связано, вероятно, с использованием при изготовлении этих материалов (помимо основного компонента винилхлорида) различных

присадок, наполнителей, стабилизаторов, красителей, смазок, пластификаторов, веществ для защиты от воспламенения. Однако, концентрации акролеина, формальдегида и оксидов азота были на порядок ниже по сравнению с концентрациями этих же токсичных компонентов в газовой фазе, образующейся при термическом разложении ранее изученных материалов с другой основой [2]. Наличие оксида серы (SO_2), бромистого водорода, фтористого водорода, цианистого водорода среди продуктов горения исследованных материалов выявлено не было.

Экспериментальные результаты, полученные при исследовании токсичности продуктов горения биологическим методом и состава газовой фазы, образующейся при термическом разложении профилей и профильных изделий из ПВХ, будут использованы для разработки расчетно-экспериментального метода оценки токсичности продуктов горения по составу газовой смеси. Этот метод позволит оценивать токсичность продуктов горения таких изделий за существенно меньшие сроки (2-3 дня) без массового расходования подопытных животных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Методика определения содержания CO , CO_2 , O_2 , NO , NO_2 , SO_2 , HCN , формальдегида, акролеина, HCl , HBr , HF в газовой смеси, образующейся при горении веществ и материалов: МВИ 3763-2011. – Введ. 30.03.11. – Минск: Белорусский государственный институт метрологии, 2011.–161 с.
2. Соколик Г.А., Лейнова С.Л., Свирщевский С.Ф., Рубинчик С.Я., Клевченя Д.И., Иванова Т.Г. Состав и токсичность газовой фазы, образующейся при термическом разложении материалов, изготовленных на различной основе. // Чрезвычайные ситуации: предупреждение и ликвидация – 2009, №2 (26). – С. 447-454.

ВЛИЯНИЕ ИСТОЧНИКОВ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В МЕДИЦИНЕ, НА СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА.

Северинчик А.П., Ярута А.Ю.

Перетрухин В.В., доцент кафедры «Безопасность жизнедеятельности»,
кандидат технических наук

Белорусский государственный технологический университет

При конструировании оборудования одним из ключевых моментов является безопасность — это одинаково важно как для медицинских приборов, так и для промышленного или бытового электрооборудования. Одним из самых значительных источников облучения человека является использование ионизирующих излучений для медицинских процедур. С одной стороны, это позволяет выявлять до 80 % различных видов заболеваний и лечить значительное их число, включая такие смертельно опасные, как онкологические, с другой — установлено, что эффективная эквивалентная доза составляет от 50 мкЗв/год до 10 мЗв/год (5 мбэр/год до 1 бэр/год) и выше, в зависимости от типа обследования и лечения, что так или иначе сказывается на здоровье человека.

Вышеизложенное обусловило постановку настоящей работы и позволило сформулировать следующие основные задачи:

- 1) Изучить виды ионизирующего излучения используемых в медицине.
- 2) Выяснить, какое влияние оказывают на человека медицинские оборудование?

Ионизирующее излучение — поток заряженных или нейтральных частиц и квантов электромагнитного излучения, прохождение которых через вещество приводит к ионизации и возбуждению атомов или молекул среды.

При воздействии ионизирующих излучений на организм человека в тканях происходят сложные физические, химические и биологические процессы. В результате ионизации живой ткани происходит разрыв молекулярных связей и изменение химической структуры различных соединений, что, в свою очередь, приводит к гибели клеток.

Источниками ионизирующих излучений, применяемых в медицине для диагностики и последующего лечения, являются рентгеновские трубки, радиоактивные нуклиды и ускорители заряженных частиц.

Ниже представлены эффективные эквивалентные дозы радиации, полученной во время наиболее часто используемых диагностических процедур, использующих рентгеновское излучения. Необходимо отметить, что указанные в таблице дозы являются ориентировочными и могут варьировать в зависимости от используемых аппаратов и методов проведения обследования.

Единица измерения дозы общего облучения человеческого тела это миллиЗиверт (мЗв).

Виды облучения	Эффективная эквивалентная доза
1. Прием радоновой ванны	0,01-1 мЗв
2. Флюорография .	0,1-0,5 мЗв
3. Рентгеноскопия грудной клетки	2-4 мЗв
4. Рентгенография зубов	0,03-3 мЗв
5. Рентгеновская номография	5-100 мЗв
6. Рентгеноскопия желудка, кишечника	0,1-0,25 мЗв
7. Лучевая гамма-терапия после операции	0,2-0,25 Зв

Рентгенологические обследования являются одними из наиболее распространенных в современной медицине. Рентгеновское излучение используется для получения простых рентгеновских снимков костей и внутренних органов, флюорографии, в компьютерной томографии, в ангиографии и пр.

Исходя из того, что рентгеновское излучение относится к группе радиационных излучений, оно (в определенной дозе) может оказывать негативное влияние на здоровье человека. Проведение большинства современных методов рентгенологического обследования подразумевает облучение обследуемого ничтожно малыми дозами радиации, которые совершенно безопасны для здоровья человека.

Ионизирующие излучения оказывают воздействие на все системы и ткани организма, которые реагируют на них как единое целое.

Установлено, что ткани, клетки которых, активно делятся, более подвержены действию радиации, чем ткани с неделящимися клетками. Поэтому мышцы, мозг, соединительные ткани у взрослых организмов достаточно устойчивы к воздействию радиации. Клетки костного мозга, зародышевые клетки, клетки слизистой оболочки кишечника являются наиболее уязвимыми. Так как наибольшее деление клеток происходит в растущем организме, воздействие радиации на детский организм особенно опасно. Влияние облучения на плод может привести к рождению неполноценного потомства, причем самый опасный период это 8—15 неделя беременности, когда происходит формирование органов будущего человека.

Подводя итоги выше сказанному, отметим, что в настоящее время суммарная эквивалентная доза неаварийного облучения человека за год, за счет различных техногенных источников ионизирующих излучений оценивается величиной, не превышающей 5 мЗв (0,5 бэр).

ЛИТЕРАТУРА

1. Перетрухин, В.В., Гармаза, А.К. Радиационная безопасность.- Мн.: БГТУ, 2002.-136с.

2. Ильченко, В.Р. Перекрестки физики, химии и биологии.- М.: "Просвещение", 1986.- 173с.

3. Рентгенологическое обследование. / [Электронный ресурс] / http://student.km.ru/ref_show_frame.asp?id=1FD99281E0654004B21C067F7C4355CA

УДК 504.064.4

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ

Тертула Н.М.

Регуш А.Я., старший преподаватель кафедры термодинамики и физики

Львовский государственный университет безопасности
жизнедеятельности

Ионы тяжелых металлов (ИТМ) – одни из наиболее распространенных и опасных загрязнений водных объектов. Основным источником загрязнения окружающей среды ИТМ являются сточные воды гальванических производств [1].

Для очистки производственных сточных вод гальванических цехов в странах СНГ наиболее известны электрохимические технологии и установки "Элион" [2]. Рекомендуемые технологические схемы на базе установок «Элион» позволяют получать качество воды, соответствующее первой категории (техническая вода). С целью создания технологии доочистки сточных вод гальванических производств нами изучена возможность применения цеолита-клиноптилолита Сокирницкого месторождения (Закарпатье). На основе проведенных исследований предложена технологическая схема доочистки, основным элементом которой является адсорбер типа скорого фильтра, загруженный клиноптилолитом фракции 1,0 – 1,25 мм. В состав установки доочистки входят так же резервуар-усреднитель, бак промывной воды, нутч-фильтр, насосное оборудование.

Преимуществами разработанной технологии доочистки сточных вод гальванических производств по сравнению с традиционными

являются относительно низкие капиталовложения, простота и экономичность в эксплуатации, надежность в работе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зеркалов Д.В. Екологічна безпека: управління, моніторинг, контроль. Посібник. – К.: КНТ, Дакор, Основа, 2007. – 412 с.
2. Зубченко В.Л. и др. Гибкие автоматизированные гальванические линии: Справочник. Под общ. ред. В.Л. Зубченко. – М.: Машиностроение, 1989. – 671 с.

Научное издание

**ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ
ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ:
ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ**

Сборник материалов
V Международной научно-практической
конференции курсантов, студентов и слушателей

25–27 мая 2011 года

Ответственный за выпуск *А.Н. Камлюк*
Компьютерный набор и верстка *Н.В. Зайнудинова*

Подписано в печать 19.05.2011. формат 60х84/16.
Бумага офсетная. Гарнитура Таймс. Ризография.
Тираж 110 экз. Заказ 115-2011.

Государственное учреждение образования
«Командно-инженерный институт» МЧС Республики Беларусь
ЛИ № 02330/0552551 от 15.09.2009г.
Ул. Машиностроителей, 25, 220118, г. Минск

Отпечатано с готового оригинала-макета заказчика в учреждении
«Республиканский центр сертификации и экспертизы
лицензируемых видов деятельности»
МЧС Республики Беларусь
ЛИ № 02330/0552689 от 03.05.2008.
Ул. Захарова, 73а, 220088, г. Минск