

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

ТЕХНОЛОГИИ ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

*Сборник материалов
VII Международной заочной научно-практической конференции*

28 мая 2021 года

Минск
УГЗ
2021

УДК 614.8 (045)
ББК 38.96
Т38

Организационный комитет конференции:

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

Стринкевич Андрей Леонидович – начальник кафедры организации медицинского обеспечения войск и экстремальной медицины, к.м.н., доцент. – сопредседатель.

Члены организационного комитета:

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

Корускевич Андрей Вячеславович – начальник кафедры ликвидации чрезвычайных ситуаций;

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

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

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

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

Кобяк Валерий Викторович – доцент Университета гражданской защиты, к.т.н., доцент;

Чижев Людмила Викторовна - доцент Университета гражданской защиты;

Морозов А.А. – старший преподаватель Университета гражданской защиты – ответственный секретарь.

Технологии ликвидации чрезвычайных ситуаций : сб. материалов
Т38 международной заочной научно-практической конференции: – Минск: УГЗ, 2021. –
206 с.
ISBN 978-985-590-124-3.

Тезисы не рецензировались, ответственность за содержание несут авторы.

УДК 614.8 (045)
ББК 38.96

ISBN 978-985-590-124-3

© Государственное учреждение образования
«Университет гражданской защиты
Министерства по чрезвычайным
ситуациям Республики Беларусь», 2021

СОДЕРЖАНИЕ

Секция № 1 «Технологии ликвидации чрезвычайных ситуаций»

<i>Baev N.N., Goman P.N., Kovaleva T.G.</i> Development of a software tool for determining the level of emergencies related to forest fires	8
<i>Kuznetsov M.V.</i> Sensors of potentially hazardous gases based on micro- and nanosized powders, as well as bulk structures obtained after high-temperature synthesis such as SHS, LJS, SLS and their combinations	10
<i>Muhkamedov N.A., Kasimov I.U.</i> Polymer additives to modification of building constructions	12
<i>Абдукадиров Ф.Б., Муродов Б.З., Мирсаев А.У.</i> Предотвращение аварий и взрывов нефтехранилищ созданием огнестойких понтонов	14
<i>Абдукадиров Ф.Б.</i> Полимерные антипирены для снижения горючести древесных строительных материалов	17
<i>Бакарасов В.А., Кулинич А.Ю.</i> Особенности управления водными ресурсами как фактор предотвращения возникновения чрезвычайных экологических ситуаций (на примере брестской области)	19
<i>Вилисов В.Я.</i> Планирование операций по ликвидации последствий пожаров и чрезвычайных ситуаций группой автономных мобильных роботов	21
<i>Волошенко А.А.</i> Разработка методики оценки спасения людей при пожаре в здании с помощью АЛ, АКП	23
<i>Волошенко А.А.</i> Разработка системы экспресс-оценки безопасного расстояния между зданиями при пожаре	25
<i>Выговский Е.И., Шилов И.А.</i> Разработка методических рекомендаций по проведению тактической вентиляции при тушении пожаров	27
<i>Денисенко Д.С., Потапенко С.В.</i> Подготовка подразделений к ведению аварийно-спасательных работ в зданиях повышенной этажности	28
<i>Жуманова С.Г., Мухамедгалиев Б.А., Холиёров А.А.</i> Некоторые возможности решения чрезвычайных ситуации в нефтегазовой отрасли	29
<i>Казаков Б.В.</i> Особенности действий при ликвидации последствий радиационных аварий	31
<i>Киличев С., Дадахонов Ф.А., Жуманова С.Г.</i> Новая технология предотвращения взрывов резервуаров нефтехранилищ	33
<i>Кобяк В.В., Сак С.П.</i> Способы тушения свалок твердых бытовых отходов	36
<i>Кобяк В.В., Сак С.П.</i> Вскрытия жилых домов с наличием концентраций бытового газа	38
<i>Коваленко Р.И.</i> Повышение эффективности процесса доставки гуманитарных грузов к пострадавшим в результате чрезвычайных ситуаций районам	39
<i>Колягин Е.Д., Лямцев И.В.</i> Использование противопожарных полотен для тушения пожаров	40
<i>Кузнецов М.В.</i> Совершенствование технологий ликвидации чрезвычайных ситуаций на объектах водоснабжения за счёт очистки вод от нитрат-нитритных загрязнений с использованием стекловолокнистых тканых катализаторов	42
<i>Куликов С.В.</i> Защитные мероприятия при выполнении работ в результате аварии на атомной электростанции	44
<i>Курский И.А., Рубцов Ю.Н.</i> Особенности тушения пожаров покрытий больших площадей	46
<i>Муродов Б.З., Саттаров З.М., Касимов И.У.</i> Новый системный подход пожарной безопасности в отраслях экономики	49
<i>Мухамедов Н.А., Касимов И.У.</i> Превентивный способ предотвращения разрушения зданий при чрезвычайных ситуациях	51
<i>Мухамедов Н.А., Касимов И.И.</i> Предотвращение аварий зданий путем разработки добавок нового поколения к бетонам	53

<i>Нарусова Е.Ю., Фомина Н.Б.</i> Транспортная безопасность объектов пассажирского комплекса железных дорог	55
<i>Нигматжанова А.Т., Панжиев У.Р., Мухамедгалиев Б.А.</i> Разработка ионитов для предотвращения загрязнений чистых водоемов	57
<i>Норбоева М.А., Муродов Б.З., Мажидов С.Р.</i> Предотвращение отравления вредными продуктами горения древесины	59
<i>Олейник В.В., Басманов А.Е.</i> Модель растекания горючей жидкости по поверхности грунта	61
<i>Папсуев И.Д., Рубцов Ю.Н.</i> Осуществление контроля за временем работы газодымозащитников при тушении пожаров	63
<i>Пархоменко В.-П.О.</i> Алгоритм действий при ликвидации ЧС на транспорте, что работает от альтернативных источников топлива	65
<i>Проровский В.М., Иваницкий А.Г., Ходин М.В.</i> Моделирование обстановки с пожарами и загораниями как процесс анализа нагрузки на подразделения МЧС	67
<i>Сак С.П., Кобяк В.В., Ракович В.В.</i> Применение тактической вентиляции при тушении пожаров	69
<i>Сак С.П., Турчанинов Е.С., Пунжель В.Т.</i> Перспективы развития тактики работы в НДС	70
<i>Тимошков В.Ф.</i> Метод проблемных ситуаций как фактор развития технологии ликвидации ЧС	73
<i>Фарзиев Э.Х.о., Винярский Г.В.</i> Проведения международных поисково-спасательных операций в зоне разрушений	75
<i>Фарзиев Э.Х.о., Винярский Г.В.</i> Управление и координация в поисково-спасательном отряде	77
<i>Хабибуллаев А.Ж., Мирисаев А.У.</i> Эффективный метод предупреждения взрывов нефтехранилищ улавливанием паров нефтепродуктов	78

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

<i>Антоновский И.Б., Апанасюк О.Н., Бараковский С.В., Симонов А.В.</i> Оборудование автоматизированной системы мониторинга чрезвычайных ситуаций с радиационным фактором на радиоактивно загрязненных вследствие катастрофы на черновбыльской АЭС территориях государств-участников союзного государства	81
<i>Волошенко А.А., Мищериков В.А.</i> Натурные испытания для оценки времени маневрирования АЛ-30 (131)	83
<i>Волошенко А.А.</i> Разработка оценки безопасных зон работы при тушении пожара подразделений федеральной противопожарной службы	85
<i>Гайдуль Д.В., Рубцов Ю.Н.</i> Оборудование для снабжения воздухом находящихся в непригодной для дыхания среде	87
<i>Жук Д.К., Кобяк В.В.</i> Размещение дополнительного оборудования на боевой одежде пожарного-спасателя	88
<i>Жук Д.К., Кобяк В.В.</i> Дополнительное оборудование для проведения аварийно-спасательных работ	89
<i>Казутин Е.Г.</i> Экономическая эффективность применения материалов для изготовления металлических цистерн пожарных автомобилей	91
<i>Казутин Е.Г.</i> Взаимозависимость количества ремонтов цистерн и среднегодовых пробегов пожарных автомобилей	93
<i>Кузнецов М.В.</i> Улучшение экологических характеристик двигателей в аварийно-спасательных транспортных средствах и системах автономной энергетики за счёт использования генераторов водородсодержащих добавок (ГВД) топлива	95
<i>Курский И.А., Рубцов Ю.Н.</i> Альтернативные способы обозначения пути следования газодымозащитников в непригодной для дыхания среде	97

<i>Ласенков В.А., Ковшар Д.М.</i> Безопасность и надежность проведения аварийно-спасательных работ газодымозащитниками в непригодной для дыхания среде с использованием планшета на посту безопасности	98
<i>Радьков Н.И., Кобяк В.В.</i> Система контроля спасателей в непригодной для дыхания среде	100
<i>Ракович В.В., Кобяк В.В.</i> Существующие требования по дислокации пожарных аварийно-спасательных подразделений в различных странах	101
<i>Ракович В.В., Кобяк В.В.</i> Проблемы прогнозирования пожаров, вызванных грозовыми проявлениями, на территории Республики Беларусь	103
<i>Сафонова Н.Л., Коноров Д.В.</i> Аварийно-спасательное оборудование для спасения жизни при возникновении чрезвычайной ситуации	105
<i>Харин В.В., Удавцова Е.Ю., Бобринев Е.В., Кондашов А.А.</i> Анализ применения техники при тушении пожаров подразделениями различных видов пожарной охраны	107

Секция № 3 «Медицинские аспекты ликвидации чрезвычайных ситуаций»

<i>Абросимов А.В., Будков А.Д., Чиж Л.В.</i> Факторы профессиональной деформации спасателя	109
<i>Барновицкий К.В., Чиж Л.В.</i> Адаптационные механизмы противостояния профессиональному стрессу спасателя	111
<i>Бобарика И.В., Баратынский Н.А., Чиж Л.В.</i> Профессиональное выгорание как фактор риска в развитии профессиональной деформации спасателя	112
<i>Буряков А.А., Черноусик А.А., Чиж Л.В.</i> Мероприятия профилактики профессиональной деформации личности спасателя	114
<i>Войтик А.А., Жуковский М.П., Чиж Л.В.</i> Психогигиеническая культура как компонент общей культуры здоровья спасателя	116
<i>Волошенко А.Н., Романовский Е.В., Чиж Л.В.</i> Этапы тактики «Damage control» у пострадавших с политравмой на раннем госпитальном этапе	117
<i>Гоцманов И.С., Дейкун И.А., Чиж Л.В.</i> Адаптационные механизмы противостояния профессиональному стрессу спасателя	120
<i>Григорчук И.П., Сирош О.П.</i> Синдром активации макрофагов: диагностика и лечение	121
<i>Григорчук И.П., Варонько И.А.</i> Ревматологические аспекты применения ингибиторов иммунологических контрольных точек	123
<i>Дорошко А.Ю., Сергеев Д.Ю., Чиж Л.В.</i> Профессиональный стресс в развитии психосоматических расстройств спасателя	125
<i>Енза М.В., Филипенко Р.Ю., Чиж Л.В.</i> Индивидуальное здоровье спасателя как одна из основ формирования безопасности жизнедеятельности	127
<i>Етчик М.В., Кулай С.Л., Чиж Л.В.</i> Стратегии защиты здоровья спасателя	129
<i>Жигар А.В.</i> Синдром длительного сдавления как одна из причин летальности пострадавших при ликвидации чрезвычайных ситуаций	130
<i>Завадский М.А., Иодко Д.Я., Чиж Л.В.</i> Профессиональная деятельность спасателя при выполнении боевых задач по ликвидации ЧС	132
<i>Комар Е.И., Чиж Л.В.</i> Профессиональный стресс спасателя	134
<i>Комар Е.И., Чиж Л.В.</i> Профессиональный стресс, как патогенетическая основа развития профессиональной деформации спасателя	135
<i>Кот М.А., Барай К.Д., Чиж Л.В.</i> Идеология здоровья как компонент общей культуры здоровья спасателя	137
<i>Кулеш А.Ю., Исаев А.В., Чиж Л.В.</i> Функциональное состояние спасателей при выполнении боевых задач	138
<i>Пантюк И.В.</i> Медико-биологические критерии формирования культуры безопасности жизнедеятельности и здорового образа жизни студентов	140
<i>Петух К.А., Бондарик Р.О., Чиж Л.В.</i> Изменение функционального состояния спасателя при выполнении боевых задач по ликвидации ЧС	142

<i>Полочанин Н.С., Случак В.Ю., Чиж Л.В.</i> Экстремальные факторы развития профессионально-личностных деформаций спасателей	144
<i>Романовский Е.В., Волошенюк А.Н., Чиж Л.В.</i> Показания для тактики «Damage control» у пострадавших с политравмой на раннем госпитальном этапе	146
<i>Снапковский П.А., Комар Е.И., Чиж Л.В.</i> Культура здоровья спасателя	148
<i>Соколов Ю.А., Верховодкина Т.В.</i> Оценка ассортимента и вложений аптек для оказания первой помощи в Республике Беларусь	150
<i>Соколов Ю.А., Николаев Д.В.</i> Сортировка пострадавших при чрезвычайных ситуациях	152
<i>Харин В.В., Удавцова Е.Ю., Бобринев Е.В., Кондашов А.А.</i> О профессионально-обусловленной заболеваемости пожарных	154
<i>Чиж Л.В.</i> Процесс обучения курса «основы первой помощи пострадавшим» в образовательном центре безопасности жизнедеятельности МЧС Беларуси	156
<i>Чиж Л.В.</i> Специфическая форма активизации личности спасателя	157
<i>Чиж Л.В.</i> Особенность психологической подготовки спасателя	159
<i>Чиж К.А., Мороз А.С.</i> Глюкокортикостероиды и липидный статус при системной красной волчанке	161
<i>Чиж К.А., Цинский Я.А.</i> Применение пулированных мезенхимальных стволовых клеток при волчаночном нефрите	162
<i>Шемет Р.С., Чиж Л.В.</i> Основные поражающие факторы ЧС и виды поражений организма пострадавшего	164

Секция № 4 «Первый шаг в науку»

<i>Абдукадиров Ф.Б., Касимов И.У.</i> Защита деревянных строительных конструкции от термитов	167
<i>Брушко Ю.Ю., Лихоманов А.О.</i> Автоматические установки пожаротушения компрессионной пеной	170
<i>Каюмова И.К., Турабджанов С.М., Дрбкова Т.В., Рахимова Л.С., Гиясов А.Ш.</i> Экстракционное отделение, концентрирование и спектрофотометрическое определение золота (Ш)	172
<i>Гусаров И.С., Говор Э.Г., Лихоманов А.О.</i> Характеристики воздушно-механической пены	173
<i>Досчанов М.Р., Меденцев Н.В., Рафиков А.С.</i> Способ получения огнезащитной хлопчатобумажной ткани	176
<i>Евтух В.А.</i> Особенности оказания первой помощи при электротравме	180
<i>Ковбий И.Г., Колесников Д.А.</i> Обзор средств спасения с высоты при пожарах в зданиях повышенной этажности	182
<i>Ласенков В.А., Жукалов В.И.</i> Пневматические домкраты высокого давления для подъема тяжелых грузов	187
<i>Лихоманов А.О., Говор Э.Г., Полочанин Н.С.</i> Взаимосвязь между устойчивостью и кратностью пены, генерируемой розеточными оросителями	189
<i>Нарусова Е.Ю., Фомина Н.Б., Лебедев А.А.</i> Современные подходы к проблеме безопасности в атомной энергетике	190
<i>Питкевич О.В.</i> Особенности осмотра пораженного и оказания первой помощи при термических ожогах	192
<i>Рашкевич Н.В.</i> Работы по предупреждению техногенной опасности на технологической установке по ликвидации биогаза на полигоне твердых бытовых отходов	194
<i>Санкович А.В., Лихоманов А.О.</i> Распределение огнетушащего вещества и интенсивность орошения защищаемой площади спринклерными и дренчерными оросителями	196

<i>Танырверди А.М., Антоненко М.А., Ковтун В.А., Пасовец В.Н.</i> Предупреждение чрезвычайных ситуаций путем непрерывного мониторинга инженерных конструкций	201
<i>Чурилина В.В.</i> Исследование достаточности мероприятий по обеспечению пожарной безопасности завода по производству криогенных пенополиуретановых блоков	204

**DEVELOPMENT OF A SOFTWARE TOOL FOR DETERMINING
THE LEVEL OF EMERGENCIES RELATED TO FOREST FIRES**

Baev N.N., Goman P.N., Kovaleva T.G.

University of Civil Protection MES of Belarus

In the Republic of Belarus, the forest is one of the main renewable natural resources and the most important national wealth, however, fires that occur in forests have a negative impact on the productivity and sustainability of forests. The consequence of such natural disasters is a decrease in the quality and species composition of the forest, its ecological functions, as well as partial or complete destruction of plantations. Forest fires occurring annually in Belarus cover large territories, and huge human and material resources are involved in the fight against them.

Elimination of emergency situations (hereinafter - ES) associated with forest fires is carried out by the forces and means of legal entities engaged in forestry. In case of large forest fires and insufficient forces and means of the Ministry of Forestry fire extinguishing is carried out by the Emergency Situations Commission (hereinafter - the ESC) of the appropriate level within the framework of the state system for the prevention and elimination of emergencies. To provide assistance in extinguishing fires, the Emergency Situations Committee may additionally involve the forces and means of emergency bodies and subdivisions, as well as other organizations that have fire-fighting equipment [1, 2].

For making the correct and prompt decision on determining the level of emergencies associated with forest fires, and the sufficiency of forces and means for their elimination by the ESC, a software was developed in MS Office Excel. Based on the number of forces at the disposal of the ESC, the program allows determining the area of a forest fire, which can be eliminated without involving the forces and resources of higher commissions.

Before starting to work with the software, it is necessary to input the amount of primary data i.e., the forces and resources involved in fire extinguishing.

Input of primary data is carried out in the tab "The number of forces and means" (Figure 1). This tab contains three sections: the forces and means of the Ministry of Forestry, the Ministry of Emergency Situations and other organizations. The user can enter and subsequently correct the data on the availability of forces and means at his discretion.

Forces and means Ministry of Forestry												
Nr	District	Area	Total SE, hectare	SE Ministry of Forestry, hectare	Personnel, people	Improved extinguishing agents, pcs	Motorpumps, pcs	Fire truck, pcs	RLO, pcs	Ground gun, pcs	Tracked vehicles, pcs	Tractor, pcs
1	Baranovichy district	Brest region	76,3	13,1	34	50	3	2	3	3	3	3
2	Berezovsky district	Brest region	29,7	11,2	35	44	3	1	3	3	3	3
3	Brest district	Brest region	77,5	14,4	36	56	3	2	3	3	3	3
4	Gantsevichy district	Brest region	23,1	8,7	37	22	3	1	3	3	3	3
5	Drogichinsky district	Brest region	26,5	8,0	30	17	3	1	3	3	3	3
6	Zhabinkovsky district	Brest region	19,0	11,0	28	45	3	1	3	3	3	3
7	Ivanovsky district	Brest region	22,7	10,6	24	43	3	1	3	3	3	3
8	Ivatsevichy district	Brest region	40,7	14,2	30	48	3	3	3	3	3	3
9	Kamenetsky district	Brest region	26,8	10,5	22	43	3	1	3	3	3	3

Figure 1. Example of the tabbing "Amount of forces and means"

The input of secondary data is carried out in the tab "Determination of the level of ES" in the "INPUT DATA" area (Figure 2, highlighted in blue), which indicates:

- 1 place of fire
- 2 type of fire
- 3 current area of fire (S_f), ha
- 3 the number of people affected
- 4 the number of people with impaired living conditions
- 5 organizations participating in forest fire suppression.

The area "CALCULATED DATA" (highlighted in red) contains information on the maximum area of a forest fire, which can be extinguished by forces and means of the selected region (s), as well as information on the estimated damage from a forest fire, determined on the basis of long-term statistical data [3].

INPUT DATA			ESTIMATED DATA		OUTPUT
Districts 	Type of forest fire	Fire area (S_f), ha	Maximum extinguishing area by forces and means selected area (s) (S_E), ha	76,3	Level ES
	<input checked="" type="checkbox"/> Surface <input type="checkbox"/> Crown	30			
Organizations participating in fire suppression:		Injured, people	Estimated fire damage with area S_f b.v.	4853	Local
<input checked="" type="checkbox"/> Ministry of Forestry (FaM)		0			
<input checked="" type="checkbox"/> MES (FaM) <input checked="" type="checkbox"/> Other organizations (FaM)		0			

Figure 2. Example of the tabbing "Determination of the level of ES"

In the process of work, the software compares the initial data with the established criteria [2], to determine the level of emergency associated with forest fires.

The developed software allows determining the level of emergency situations at a minimum time, based on the prevailing situation at a fire, as well as evaluating the sufficiency or insufficiency of forces and means at the disposal of the corresponding ESC necessary for the elimination of forest fires.

REFERENCES

1. On the State System of Prevention and Elimination of emergency situations: Resolution of the Council of Ministers of the Republic of Belarus. Belarus of 10 Apr. 2001 No. 495: with amendments and additions: text as of 16 Oct. 2020 – Minsk : ilex – 37 p.
2. On the protection of the Population and territories from Natural and Man-made Emergencies: Law of the Republic of Belarus. Belarus No. 141-Z of May 5, 1998: with amendments and additions: text as of July 17, 2020 - Minsk : ilex. – 15 p.
3. National Statistical Committee of the Republic of Belarus, [Electronic resource] / Interactive information and analytical system for the dissemination of official statistical information – Access mode: <http://dataportal.belstat.gov.by/Indicators/Preview?key=144122> – Access date: 10.03.2021.

SENSORS OF POTENTIALLY HAZARDOUS GASES BASED ON MICRO- AND NANOSIZED POWDERS, AS WELL AS BULK STRUCTURES OBTAINED AFTER HIGH-TEMPERATURE SYNTHESIS SUCH AS SHS, LJS, SLS AND THEIR COMBINATIONS

Kuznetsov M.V.

All-Russian Research Institute on Problems of Civil Defense and Emergencies of Emergency Control Ministry of Russia (EMERCOM), Davydkovskaya Street 7, Moscow

Modern high-temperature synthetic methods, such as SHS, LJS, and SLS, as well as their combinations, have been used to produce of micro- and nanosized powders of oxide materials that are promising in terms of their use as sensors of various potentially hazardous gases. Studies of gas sensitivity of the obtained oxide and complex oxide materials have shown that their characteristics in some cases exceed the parameters of materials obtained by using standard ceramic methods.

The gas-sensing properties of spinel and orthorhombic ferrites (NiFe_2O_4 , CoFe_2O_4 and LaFeO_3 respectively) as well as cubic nickel–zinc stannates $\text{Zn}_{2-x}\text{Ni}_x\text{SnO}_4$ (with $x=0, 0.8$) and some Ti-substituted transition metals oxides, prepared by self-propagating high-temperature synthesis (SHS), as well as nanosized powders of nickel ferrite (NiFe_2O_4) and nickel oxide (NiO) obtained by levitation-jet synthesis (LJS), are reported. The gas response of the materials was investigated against a range of gases (ethanol, ammonia, propane, CO, ethane, ethene) at a variety of operating temperatures. Good gas response behavior was found in the case of the cubic nickel–zinc stannates as well as lanthanum orthoferrite with excellent selectivity toward ethanol, as well as nanosized nickel oxide, whose characteristics in terms of gas sensitivity significantly exceed those of similar commercial products.

$\text{Cr}_{2-x}\text{Ti}_x\text{O}_3$ powders ($x = 0.2$ and 0.3) were also synthesized in the heterogeneous combustion mode of condensed systems with additional heat treatment at 800-900°C. At optimal concentrations of titanium, surface segregation of its atoms took place. These materials are $\text{Cr}_{1.8}\text{Ti}_{0.2}\text{O}_3$ and $\text{Cr}_{1.7}\text{Ti}_{0.3}\text{O}_3$ showed satisfactory sensitivity to ethanol

vapors. Materials processed at 900°C contained enlarged agglomerates, which had a significant effect on the porosity of the sensor film. This led to decrease in electrical conductivity compared to materials annealed at 800°C. Sensitivity of all the sensors increases by 10-20% in humid air (at 50% humidity). From the results obtained, it may also be concluded that oxygen regeneration on films of the SHS product $\text{Cr}_{1.8}\text{Ti}_{0.2}\text{O}_3$ occurs faster under the influence of humid air than in dry air.

Tests were also carried out for the following powderized compositions of SHS produced complex oxides and the following gases: BaSnO_3 - (NO); YFeO_3 (LaFeO_3) - ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$); CdFe_2O_4 - ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$; CO; H_2); SrTiO_3 (BaTiO_3) - (CO_2 ; H_2O); $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-x}$ - (NO; NO_2) etc. The gas sensitivity of spinel and orthorhombic ferrites (NiFe_2O_4 , CoFe_2O_4 , LaFeO_3), as well as cubic Nickel-zinc stannates $\text{Zn}_{1-x}\text{Ni}_x\text{SnO}_4$ ($x = 0; 0.8$) was studied in relation to CO, ammonia, ethanol, propane, ethane, etc. at operating temperatures of 350-600°C. Concentrations of all the tested gases were within the limits comparable to their concentrations in natural conditions, and the gases themselves were dissolved in artificial air. All the materials studied had p-type electrical conductivity to ensure gas sensitivity at operating temperatures of 350-600°C with the exception of LaFeO_3 , which has p-type electrical conductivity. All the sensors showed satisfactory sensitivity to ethanol at concentration of 20 ppm. The best Gp index (2.62) at the optimal operating temperature of 550°C was demonstrated by LaFeO_3 orthoferrite. In the case of Zn_2SnO_4 and $\text{Zn}_{1.2}\text{Ni}_{0.8}\text{SnO}_4$, the responses were significantly larger in magnitude ~2 ppm or less compared to the other sensors - 9-20 ppm. Sensitivity of these two sensors to ammonia at a concentration of 50 ppm exceeds the sensitivity of ferrite sensors by almost twice. The increased sensitivity of Zn-containing sensors is probably related to the open and porous micro-structure of the films of these sensors.

Additive technologies – selective laser sintering/melting (SLS/M) and SHS-assisted selective laser sintering/melting (SHS-SLS/M) 3D printing from powder blends – represent a current trend in the design of functional and functionally graded structures and parts (FGS/P) including micro electromechanical systems (MEMS). Meanwhile, direct laser sintering of micro- and nanosized particles turned to be a difficult technological problem because of the conglomeration into larger aggregates leading to the loss of service. At the same time, 3D (X-Y-Z) print technology seems highly applicable to designing nanosized core/polymer shell' composites without agglomeration and aging, on retention of the possibility for their controlled liberation when needed. For this reason, the creation of 3D polymer-matrix nanocomposites (PMNC) by laser sintering using a mixture of polymer powders with nanoparticles is much more convenient since the melting point of polymers is markedly lower than that of metals and/or their oxides. The above composites also open up new horizons for the development of 4D (X-Y-Z-t) print technology. Our approaches to realization of 4D SHS-assisted selective laser sintering/ melting (SHS-SLS/M) and selective laser sintering/ melting (SLS/M) processes using blends of polymer powders with functional micro- and/or nanoparticles as starting materials are also presented. Such processes may find their application in production of self-erecting solar cells, graded self-restoring catalytic systems, smart prostheses, and micro/nano electromechanical systems, including structures, which may be used for production of gas-sensing devices.

POLYMER ADDITIVES TO MODIFICATION OF BUILDING CONSTRUCTIONS

Muhkamedov N.A., Kasimov I.U.

Tashkent Institute of Architecture and Construction

Today, with the development of the construction industry, the demand for cement is also increasing. In increasing the volume of construction, cement is one of the resources available at the price of finished objects is achieved through cost reduction due to the use in the construction of modern high-quality building materials and products with lower energy consumption and with improved characteristics. Of particular importance is the production of effective cements based on industrial waste. On a global scale, special attention is paid to the development of new compositions of cements that increase the fire resistance of building structures and the most important task of research in this direction is the development of compositions based on industrial waste for Portland cement. When developing composite additives and based on them new compositions of highly effective composite Portland cement, in this direction it is necessary to substantiate a number of the following scientific solutions, in particular: development of new methods for the production of effective types of building products based on composite additives; development of new compositions for the production of polymers-gidrogel with the participation of secondary raw materials; increase of concrete strength indicators on sulfate-resistant cements; optimization of the composition of raw materials in obtaining energy-saving clinkers and cements; modernization of production technologies for white and decorative Portland cement; to increase the production of auxiliary cements, the use of alternative sources of active mineral additives and filler additives.

In the Republic of Uzbekistan, large-scale measures for the production of high-quality cements are carried out, aimed at meeting the demand for cement, modernization of the economy and the creation of new production capacities are achieved. The Strategy for the Development of the Economy of the Country defines the tasks "development of production sectors, modernization and diversification of industry, in practice, apply methods of low-energy-saving technologies, production, modernization and diversification of industry, in practice, apply methods of low-energy energy-saving technologies, the development of the cement industry, the manufacture of import-substituting and export-oriented products." In this matter, scientific research aimed at the development of new compositions of composite additives based on industrial waste and new compositions of effective cements with their use is of great importance. Fire resistance is the ability of building structures to limit the spread of fire, as well as maintain the necessary performance at high temperatures in a fire [1].

Heat-resistant concrete is a special type of material that, under the influence of high temperatures (up to 1800°C), is able to maintain its own physical and

mechanical characteristics within established limits. Heat-resistant mixtures are successfully used in all areas of industrial construction, in no way inferior to small-sized refractory materials. To improve the structure of the cement composition and increase the strength of structures, mineral components (battled magnesite or fireclay bricks, andesite, blast-furnace granulated slag, loess like loam, fly ash, etc.) are added to the binder, which have the necessary fire resistance. When heating reinforced concrete structures, destructive processes occur not only in cement binders, but also in the used aggregates. The occurrence of these reactions is explained by the uneven thermal expansion of the mineral aggregates. Therefore, you need to carefully approach the issue of choice of aggregates for a particular brand of heat-resistant concrete. We conducted studies to determine the possibility of the integrated use of mechanically chemically activated additives of the MNA series based on the ash and slag of the Polymer-gels(thermal power plant) and the phosphogypsum waste of Navoi-Azot OJSC.

The SO₃ content is 21.89% and 13.36% in MNA-1 and MNA-2, respectively, the results of chemical analysis of the mechanically chemically activated additives of the MKhN series indicate the possibility of their use as active mineral additives, and possibly a setting time regulator in return gypsum stone for fire-resistant and heat-resistant cements, concrete and building structures.

Despite the presence of many modern and interesting construction solutions with the “MNA-1” on the based, traditional monolithic flat still has numerous followers. This is caused by a few different reasons. First and foremost, when building home flat and flooring, there is no need to use heavy equipment. Besides, construction materials necessary for building it can be acquired without problems – steel bars and concrete can be bought easily, while planks can be later used to build the roof. Furthermore, monolithic flat can be built in a variety shapes, also including atypical, with the “MNA-1”. That and it is not too thick (from a few to a dozen or so centimeters) and is characterized by good acoustic and thermal insulation characteristics. If it is building according to the best construction practices, reinforced concrete flooring forms a smooth and even surface on both sides that is the floor and the ceiling. Unfortunately, they also have some disadvantages. First and foremost, they are relatively heavy and building them is labor-intensive with the “MNA-1”, since they require full formwork and complicated reinforcement, constructed by a professional. Furthermore, there should be no stoppages during the works – after setting up the formwork and reinforcement with the “MNA-1”, concrete should be poured immediately, of course while remembering to vibrate and cure it properly. Unassisted construction with the “MNA-1” of such flooring is impossible and thus help of excellent professionals should be employed during the mentioned works.

Based on the studies, a technology has been developed to produce effective composite additives from industrial waste - a mechanically-chemically activated mixture of ash from the Polymer-gels+ phosphogypsum. Taking into account the double effect on the cement of the mechanically chemically activated mixture polymer-gels “MNA-1” in the amount of 15-20% as an active mineral additive and a regulator of setting time instead of natural gypsum stone, its large-scale introduction is recommended.

REFERENCE

1. Basin B.U. Fire resistance and heat resistance betons. Moscow. 2014-P-340.

ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ АВАРИЙ И ВЗРЫВОВ НЕФТЕХРАНИЛИЩ СОЗДАНИЕМ ОГНЕСТОЙКИХ ПОНТОНОВ

Абдукадиров Ф.Б., Муродов Б.З., Мирсаев А.У.

Ташкентский архитектурно-строительный институт

Сравнительный анализ с имеющимся промышленным понтоном, а также очень важным аргументом в пользу повышения трудоспособности емкостей нефтепродуктов связан с практическим применением огнезащищенных пенополиуретановых понтонов и прорезиненных тентовых оболочек. В ходе проведенных исследований литературных источников, а также имеющихся информации, ввиду отсутствия достоверных методов их расчета и возможности практического применения резервуаров с понтонами имеются определенные трудности, связанные с заклиниванием металлических понтонов в резервуарах, с дальнейшим разрушением резервуара из-за неравномерности нагрузки и объема емкостей нефтепродуктов и резервуарных парков, неравномерного скольжения металлических понтонов. Применяемые в мире однодисковые плавающие крыши и стальные понтоны показали свою низкую работоспособность при эксплуатации в условиях жаркого климата Центральной Азии, и в частности Республики Узбекистан.

Эффективность понтонов, как средства сокращения потерь нефтепродуктов, достигает 90%. При одинаковой степени герметичности затвора и при одинаковом температурном режиме и испаряемости нефтепродукта, в резервуаре с понтоном потери от испарения меньше, чем в резервуаре с плавающей крышей [1].

Как показала отечественная и зарубежная практика промышленного производства и эксплуатации понтонов из пенополиуретана (ППУ), этот материал обладает удачным сочетанием механических, технологических и других свойств. Сравнивая характеристики понтонов из ППУ, с понтонами из других неметаллических материалов, можно выделить простоту обслуживания, ремонта и достаточно надежную герметизацию. В настоящее время имеется тенденция к увеличению использования понтонов из алюминия в резервуарах типа РВС. Как показала практика промышленного производства и эксплуатации понтонов из алюминия, этот тип плавающего покрытия обладает лучшими характеристиками по сравнению со стальными и пенополиуретановыми понтонами.

Однако, процесс эксплуатации металлических понтонов показал возможность заклинивания, перекосов, что, в свою очередь, приводит к крупным авариям (падению понтонов на откачиваемый продукт с возникновением теплового эффекта, приводящего к пожарам и взрывам).

Поэтому актуальными являются вопросы дальнейшего совершенствования конструкции понтонов для применения в жарких климатических условиях нашего региона [2].

В настоящей статье приведены результаты исследования огнезащитных и модифицирующих свойств разработанных нами огнестойких полимерных композиции, свойства и механизма действия синтезированных полимерных композиции на основе пенополиуретана (ППУ).

Действие фосфорсодержащих антипиренов проявляется в твердой фазе (в зоне пиролиза и поверхностной зоне), в которой они играют роль ингибиторов термоокисления и катализаторов коксования. В этом контексте нами были исследованы физико-химические свойства (температура разложения материалов) синтезированных огнестойких полимерных композиции, поскольку, зная их, можно приближенно определить степень участия этих огнегасителей в процессах, протекающих в зоне пиролиза и в поверхностной зоне горения материала. Высокая эффективность ингибирования горения достигается при правильном подборе и введений в защищаемый материал тех или иных антипиренов, их совместимостью, растворимостью, температурами плавления, разложения антипиреновых композиции, а также температурами разложения материалов.

После идентификации основных характеристик синтезированных огнестойких полимерных композиции нами проводились исследования по совершенствованию конструкции понтонов, модификации, комплектующих путем придания огне- и термостойкости, атмосферостойкости и влагостойкости.

Для этой цели разработанные новые огне-и биостойкие полимерные композиции на основе твердых отходов химических предприятий нашей республики, такие как, ОАО «Максам-Аммофос», ОАО «Максам-Чирчик» были введены в состав образцов аксессуаров и комплектующих - внешнее кольцо, уплотняющие затворы, газонепроницающие листы покрытия, дополнительное покрытие из лакированных материалов, а также пенополиуретана, которые были обработаны огнестойкими полимерными композициями различными способами такими как, прививка, сополимеризация, внутренняя и внешняя защита. Наибольший эффект огнезащиты достигалась при внешней защите, т.е. при обработке пенополиуретана (ППУ) с раствором огнестойкой полимерной композиции. Для придания внешней огнестойкости, образцы ППУ были загружены в специальные растворы полимерной композиции при различных концентрациях (0,3%, 0,5%, 1,0%, 1,5%, 2,0% и 3,0%), приготовленные в этаноле. Из полученных экспериментальных данных видно, что с повышением концентрации раствора полимерной композиции, шероховатость поверхности ППУ значительно уменьшается, что связано с тем, что макромолекулы полимерной композиции, заполняют поры, из-за совместимости систем, т.е. ППУ и полимерной композиции образуется прочная межмолекулярная (интерполимерная) структура на поверхности образца ППУ. Это создает определенные трудности для проникновения молекул бензина и химического реагента (диоксан) во внутрь ППУ. Кроме того, введение

огнестойкой полимерной композиции приводит к закономерному повышению температуры начала разложения модифицированных образцов ППУ, по сравнению с низкомолекулярным аналогом (трихлорид сурьмы), что связано прежде всего с полимерной природой, разработанной нами композиции. При введении в состав ППУ огнестойкой полимерной композиции, макромолекулы которого выполняют функцию модификатора, из-за совместимости полимеров, происходит уплотнение в периферийных частях ППУ, где протекает внешняя защита, т.е. протекает процесс внутримолекулярной модификации композиции на основе ППУ. Проводились эксперименты по определению влияния на массу налипшего нефтепродукта неоднократных погружений металлических пластин в нефтепродукт. В результате установлено отсутствие такого влияния.

Целью дальнейших исследований явилось определение зависимости величин коэффициента налипания нефтепродуктов, выработанных на нефтеперерабатывающих предприятиях нашей республики (Ферганский НПЗ, Бухарский НПЗ) на образцов ППУ от вязкости. Для получения зависимости величины налипшего нефтепродукта (коэффициента налипания) было выполнено 16 экспериментов. В процессе исследований выполнялись необходимые измерения, предусмотренные методикой. Результаты измерений записывались в журнал наблюдений. В качестве основного метода определения потерь нефтепродукта от налипания был принят метод взвешивания пенополиуретанового образца.

Для проверки связи коэффициента налипания (массы налипшего нефтепродукта на единицу поверхности) с вязкостью нефтепродукта были выполнены предварительные исследования. Результаты показали, что увеличение времени выдержки пенополиуретановых образцов в нефтепродукте не дает заметного возрастания коэффициента налипания. Кроме того, были проведены эксперименты по определению влияния на массу налипшего нефтепродукта неоднократных погружений пенополиуретановых образцов в нефтепродукт. Таким образом, нами разработаны огнестойкие понтоны для резервуаров нефтехранилищ, предотвращающие пожаров, взрывов и других техногенных чрезвычайных ситуации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Верёвкин В.И., Ржавский Е.Л. Снижение потери нефтепродуктов. М.: Химия. 1989.
2. Есимбетов А.Т., Аметов Я.И. Безопасность нефтегазовой промышленности. Нукус. 2016 г.-с.190.

ПОЛИМЕРНЫЕ АНТИПИРЕНЫ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ГОРЮЧЕСТИ ДРЕВЕСНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Абдукадиров Ф.Б.

Ташкентский архитектурно-строительный институт

Пожары, обусловленные воспламенением и горением древесных и полимерных материалов, ежегодно наносят большой материальный ущерб национальным хозяйствам, приводят к человеческим жертвам и уничтожению бесценных исторических памятников культуры. Снижение воспламеняемости и горючести древесины и полимеров, создание пожаробезопасных материалов является актуальной проблемой, требующей неотложного решения.

В этом аспекте нами были изучены процессы горения огнезащищенных образцов древесностружечных плит (ДСП). Эти исследования были проведены в лаборатории термодинамики процессов горения и взрыва Университета КЕИО (Япония).

Как известно [1], для получения древесно-стружечных плит со свойством огнезащищенности, одинаковым по всему сечению плиты, огнезащитный состав вводят в стружку до формирования ковра.

Для этой цели мы исследовали модификацию мочевино-формальдегидной смолы фосфорсодержащими полимерами, полученными на основе взаимодействия эпихлоргидрина и метакрилоилхлорида с фосфористой кислотой, а также для сравнительного анализа низкомолекулярного антипирена на основе ортофосфорной кислоты и мочевины, широко применяющегося в настоящее время в промышленности огнезащитный состав для получения огнестойких древесных плит [2].

Экспериментально установлено, что при введении небольшого количества (1-7%) полимерного антипирена в мочевино-формальдегидную смолу, в отличие от низкомолекулярного аналога, приводит к значительному повышению ее прикладных, физико-химических, а также огнестойких свойств. Это, по всей вероятности, связано с полимерной природой модификатора, способствующего образованию более плотной упаковки макромолекулярной структуры сетчатого полимера, а также устранению таких нежелательных процессов, присущих низкомолекулярным модификаторам, как миграция на поверхность материала, улетучивание и выпотевание. Исследование термодеструкции модифицированных образцов методом ДТА и ДТГ на дериватографе системы Паулик-Паулик-Эрдей подтвердило эффективность химической огнезащиты относительно физической. Аналогичные данные получены и в работах [3]. Установлено, что оптимальным условием модификации является введение полимерного модификатора в количестве 5% от массы смолы при температуре 363К. Полученные параметры мы использовали в дальнейшем при определении влияния модифицированных смол на физико-механические свойства, а также на огне- и термостойкость древесно-стружечных плит.

В качестве наполнителя брали стебли хлопчатника измельченные в лабораторных условиях. Стружечная масса состояла из древесной части стебля (60%), волокнистой части коры (30%) и мелкой фракции (10%).

Были исследованы влияния различных факторов, таких как содержание антипирена, режимы перемешивания, прессования, температуры и продолжительности времени прессования, давления прессования на физико-механические и другие свойства полученных плитных материалов. После определения оптимального содержания антипирена были исследованы влияния температуры и продолжительности процесса прессования.

Результаты испытаний показали, что введение полимерного и низкомолекулярного антипирена в связующее значительно повышает физико-механические свойства плит. Как и следовало ожидать, полимерный антипирен активно участвует в процессах, происходящих при прессовании и закалке плит.

Он выполняет функции пластификатора древесного волокна, затем, образуя пространственные сшивки, приводит к повышению прочностных характеристик, а также водостойкости, огнестойкости готового материала. Для установления эффективности огнезащитного действия антипиренов испытаниям, которые были проведены по методу определения кислородного индекса, "огневая труба" и скорости возгорания подвергали модифицированные стружечные плиты.

Было установлено, что полимерный антипирен обладает более высоким огнезащитным эффектом, обеспечивающим возможность перевода сгораемого материала в группу трудносгораемых. Наблюдаемое при этом обугливание характерное любому органическому веществу, ограничивается площадью действия пламени поджигающего источника. При нагревании древесной плиты происходит разложение антипиренов с образованием кислот, вызывающих обугливание и дегидратацию плит, препятствующих образованию и выходу горючих газообразных продуктов разложения [4].

Таким образом, нами на основе применения ультрасовременных методов исследования процессов горения огнезащищенных образцов ДСП были выявлены два качественно различных режима горения: послойный и поверхностный. В послойном режиме фронт горения плоский и охватывает все сечение образца. В поверхностном режиме фронт горения сильно искривлен, распространение ведущей части фронта реакции локализовано в поверхностных областях образца, в то время как в центральной части образца реакция либо происходит на значительном удалении от лидирующей части фронта, либо вовсе отсутствует. Кроме того, выявлены преимущества полимерного антипирена по сравнению с низкомолекулярными аналогами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Леонович А.А. Горения древесных материалов. -М.: Химия.2012 г. -с.340.
2. Роговина У.З. Химия и технология целлюлозы. -М.: Химия. 2015 г.-с.267.
3. Хардин А.П., Зельцер И.В. Горение древесины и фанеры. - М.: Строиздат.2014 г.-с.421.
4. Мирзоитов М.М., Мухамедгалиев Б.А. Горение древесины. -Т.: ТГТУ, 2020 г. - с.180.

ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ КАК ФАКТОР ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ СИТУАЦИЙ (НА ПРИМЕРЕ БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ)

Бакарасов В.А., Кулинич А.Ю.

Белорусский государственный университет

Хозяйственная деятельность человека оказывает воздействие на водные ресурсы как с позиции изменения (перераспределения) их количества, так и в связи с изменением их качества. При этом значительный ущерб окружающей среде наносит загрязнение природных вод, вызванное сбросом сточных вод. Поскольку плохое качество воды напрямую влияет на здоровье людей, которые полагаются на эти источники в качестве основного объекта водоснабжения.

В настоящее время существует большое количество научно-обоснованных постановлений, нормативов, правил, стандартов, регламентирующих хозяйственную деятельность, устанавливающих предельно допустимые концентрации вредных и токсичных компонентов в почвах, грунтах, водах, определяющих строительство в различных природных условиях. На основании этих документов в Республике Беларусь разработана система мероприятий на государственном, ведомственных и объектных уровнях, которые регламентируют ведение экологически безопасной хозяйственной деятельности, строительства различных сооружений, пределы загрязнения природной среды в рамках не только отдельных локальных систем, но и крупных регионов, государства в целом. Все эти мероприятия можно объединить в несколько групп (организационно-правовые, оценочно-прогнозные, технические и др.).

К числу организационно-правовых мероприятий по защите от неблагоприятных явлений относятся 1) создание правовых основ охраны природы, восстановления и рационального использования природных ресурсов путем разработки и издания законов и законодательных актов, регулирующих деятельность исполнительных и контролирующих органов и устанавливающих ответственность за соблюдение требований охраны природы (например, Водный кодекс Республики Беларусь (2014); Национальная стратегия устойчивого развития Республики Беларусь на период до 2030 года (НСУР-2030), ведется разработка Стратегии управления водными ресурсами с учетом адаптации к изменению климата на период до 2030 г. и др.; 2) создание организационных основ охраны природы (в виде органов управления). Так, для оперативного межведомственного управления создаются комиссии, комитеты, советы, управления, контролируемые работы по охране окружающей среды (например, в Республике Беларусь законодательно определена необходимость разработки планов управления пяти крупных речных бассейнов страны: Днепр, Западная Двина, Западный Буг, Неман и Припять. В Брестской области созданы в 2016-2019 гг. три бассейновых совета (Западно-Бугский, Припятский и

Неманский, в состав которых вошли и представители местных исполнительных и распорядительных органов власти [1]; 3) осуществление планирования охраны и рационального использования природных ресурсов на основе долгосрочных прогнозов, экономической оценки природных ресурсов и оценки эффективности мер по охране природы (например, Стратегия развития научной, научно-технической и инновационной деятельности в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов на 2014–2015 годы и на период 2025 года и др.); 4) создание комплексных целевых программ управления охраной окружающей среды и использованием природных ресурсов под общим руководством Совета Министров (например, Государственная программа «Комфортное жилье и благоприятная среда» (2016), которая включает подпрограмму «Чистая вода» и др.) [1]. 5) организация контроля охраны природной среды и условий экологически безопасной жизнедеятельности, включающая сбор, обращение и передачу информации о состоянии природной среды, о выполнении планов и мероприятий по ее охране. Форма контроля может быть информационной, предупредительной и карательной [2]. Функцию контроля осуществляют местные органы власти и специальные организации.

Кроме того, выделяются прогнозно-оценочные мероприятия по защите от неблагоприятных явлений. Например, 1) разработка, издание, внедрение для практического использования экологически обоснованных нормативных документов, регламентирующих строительные, санитарно-гигиенические нормы и правила, определяющие безопасную жизнедеятельность, 2) оценка предельно допустимых антропогенных нагрузок на природную среду с учетом формирования ее под влиянием природных и антропогенных факторов на всех уровнях; 3) создание системы экологического мониторинга природной среды на всех уровнях – от регионального до пообъектного, включающего пункты сбора и обработки информации, систему передачи ее органам управления и контроля, постоянно действующие модели, базы данных, программное обеспечение; 4) разработка рекомендаций по мероприятиям, позволяющим предотвратить или уменьшить неблагоприятные последствия от нарушения экологической безопасности.

Таким образом, все виды мероприятий взаимно увязываются и являются основой для организации безопасной жизнедеятельности. При их соблюдении возможно не только сохранить состояние окружающей среды, но и оздоровить ее и избежать экологически опасных явлений и катастроф, обусловленных техногенной деятельностью.

ЛИТЕРАТУРА

1. Деревяго И.П., Дубенок С.А. Экономические инструменты управления водными ресурсами и объектами и водохозяйственными системами в Республике Беларусь: тематические материалы проекта «Водная инициатива ЕС плюс для Восточного партнерства». – Минск: БГТУ, 2019. – 304 с.
2. Экологическое право: пособие / С. А. Балашенко [и др.]. – Минск: БГУ, 2016. – 383 с.

ПЛАНИРОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ ПО ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ ПОЖАРОВ И ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ГРУППОЙ АВТОНОМНЫХ МОБИЛЬНЫХ РОБОТОВ

Вилисов В.Я.

Технологический университет, Королев

Во многих странах мира в настоящее время ведутся интенсивные разработки робототехнических систем (РТС) [1], предназначенных для работы в экстремальных условиях, в частности, при ликвидации пожаров и чрезвычайных ситуаций (ЧС), в военных приложениях и т.п.

Основными целями применения РТС при ликвидации ЧС являются [2]:

- повышение боевых возможностей подразделений МЧС;
- снижение необходимой численности личного состава;
- снижение времени ликвидации пожаров и ЧС, человеческих потерь и ущерба.

В данной работе предложен подход к достижению указанных целей на основе применения машинообучаемых моделей, позволяющих гетерогенной мультиагентной РТС (МРТС) выполнять работы с эффективностью не хуже управляемых оператором роботов. При этом обучение моделей строится на основе данных управления опытными операторами. Рассматривается применение МРТС для исследования рабочей зоны с последующей ее расчисткой и определением маршрутов безопасной эвакуации людей и/или прохода спасателей. МРТС состоит из подгрупп роботов, специализирующихся на выполнении в зонах заражения таких задач как: выявление очагов возгорания/заражения и их параметров; маркировка эпицентров и границ допустимых уровней пожароопасности / заражения; ликвидация последствий ЧС (дегазация, дезактивация, разбор завалов, проделывание проходов, сбор и локализация загрязнений, земляные и дорожные работы и др.).

В качестве прототипов для исследования выбраны два типа отечественных роботов среднего класса разработки МГТУ им. Н.Э. Баумана — это роботы на платформах МРК-27 и МРК-46, оснащенные специализированным оборудованием различных типов. Центр супервизорного управления (ЦСУ) группой роботов формирует комплексное задание, которое затем разбивается на отдельные работы (задания), лежащие в «сфере компетенций» того или иного типа роботов. Одна из основных функций ЦСУ - оптимальное распределение работ в группе роботов.

Специфика машинного обучения роботов в составе группы заключается в том, что параметры целевой функции оптимального распределения заданий априори неизвестны. Поэтому, в рамках предлагаемого подхода, «боевой» работе МРТС должно предшествовать ее обучение опытным оператором в режиме тренировки на полигоне или в условиях симуляции на компьютере.

В качестве примера рассматривается следующая ситуация. Все работы, выполняемые в рабочей зоне, укрупненно представляются двумя типами:

1. вывоз мусора из рабочей зоны. Он измеряется в «робото-поездках», количество которых за планируемый сеанс обозначим x_1 ;

2. замер уровня загрязнения в различных точках зоны и расстановка маркеров на границах допустимых для человека уровней загрязнения. Измеряется в количестве замеров, проводимых по некоторой сетке. Количество планируемых замеров обозначим x_2 .

Каждая из планируемых работ вносит свой вклад в общий эффект по ликвидации ЧС и имеет свою полезность. Тогда общий эффект (полезность) можно представить целевой функцией (ЦФ) вида:

$$L(x_1, x_2) = c_1 x_1 + c_2 x_2, \quad (1)$$

где c_1, c_2 - обобщенные весовые коэффициенты вклада в общий эффект единицы работы того или иного типа. Они и являются предметом машинного обучения по действиям опытных операторов (или групп экспертов).

Ресурсы, лимитирующие количество планируемых работ, это оставшийся заряд аккумуляторов, для роботов каждого из типов (соответственно - a_{10}, a_{20}), и оставшийся объем дезактивирующего вещества - a_{30} .

Для выполнения каждой из работ того или иного вида требуется определенное количество ресурса каждого вида. Эту потребность обозначим как a_{ij} , где i - тип ресурса ($i=1;2;3$); j - вид работы ($j=1;2$).

Тогда задача оптимального объемного планирования примет такой вид:

$$\bar{x}^{opt} = \underset{x_1, x_2}{arg \max} L(x_1, x_2), \quad (2)$$

$$\sum_{j=1}^2 a_{ij} x_j \leq a_{i0}, \quad (3)$$

$$x_j \geq 0, \quad j = \overline{1;2}, \quad (4)$$

где $\bar{x}^{opt} = [x_1^{opt} \quad x_2^{opt}]^T$ - вектор оптимальных значений искомых переменных; T - символ транспонирования.

Таким образом, решив ЗЛП (1)-(4) любым из способов, можно передать программу роботам для исполнения. Но в этой задаче неизвестны коэффициенты целевой функции c_j . Для их оценивания и используется разработанный метод машинного обучения, обеспечивающий адаптацию этой модели планирования к целевым предпочтениям оператора.

ЛИТЕРАТУРА

1. RoboTrends [Электронный ресурс]. - Режим доступа: robotrends.ru/robotpedia/klassifikaciya-robotov-po-konstrukcii. - Дата доступа: 07.05.2021.
2. Баев Д.В. Анализ состояния и применения робототехнических комплексов для проведения аварийно-спасательных работ в МЧС России // Экстремальная робототехника. Сб. XXX Междунар. науч.-тех. конф. - СПб: Гангут. - 2019. - 510 с.- С. 148-149.

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ СПАСЕНИЯ ЛЮДЕЙ ПРИ ПОЖАРЕ В ЗДАНИИ С ПОМОЩЬЮ АЛ, АКП

Волошенко А.А.

Академия ГПС МЧС России

Анализ конструктивных, объемно-планировочных и инженерно-технических решений зданий, способов спасения, с учетом технических характеристик средств спасения и расчетных методик, направленных на проведение мероприятий по спасению людей с этажей здания при пожаре показал [1, 2, 3, 4 и 5]:

1) в случае блокирования людей в здании опасными факторами пожара первоначальным действием является спасение людей с верхних этажей зданий (выше 3-го этажа) с помощью различных технических средств;

2) самым эффективным и типовым способом спасения людей с верхних этажей зданий (выше 3-го этажа) с верхних этажей зданий (выше 3-го этажа) является применения технических средств (АЛ, АКП) с учетом применения расчетных методик;

3) применение расчетных методик для оценки эффективного применения технических средств (АЛ, АКП) по спасению людей при пожаре в здании невозможно ввиду расхождений расчетных параметров, а также в отсутствии в них конкретных технических и расчетных характеристик спасательного технического средства.

Проведенный анализ позволил обобщить информационно-аналитическую систему оценки спасения людей при пожаре в здании, учитывающую технические характеристики спасательных средств (АЛ, АКП) и разработать методику оценки спасения людей из здания по АЛ, АКП при пожаре, направленную на эффективную организацию деятельности подразделений пожарной охраны.

Суммарное время T_c спасательной операции по спасанию всех людей из всех мест сосредоточения при помощи средства спасения (АЛ, АКП) рассчитывается по формуле 1:

$$T_c = \sum_{k=1}^n t_k^n + \sum_{k=1}^n T_{\phi} + t_{\text{передис.}}, \quad (1)$$

где t_k^n - время приведения средства спасания в рабочее состояние;

$t_{\text{передис.}}$ - время передислокации средства спасания с одной позиции на другую рассчитывается по формуле 2:

$$t_{\text{передис.}} = \frac{S}{v_n}, \quad (2)$$

где S - расстояние передислокации, м;

v_n - скорость передислокации;

$T_{\phi 1}$ - фактическое время спуска на землю первого спасаемого человека рассчитывается по формуле 3:

$$T_{\phi_1} = 6 \cdot P \cdot h \cdot k, \quad (3)$$

где h - высота выдвигания, м;

P - пропускная способность средства спасания;

k - коэффициент задержки;

$T_{\phi n}$ - фактическое время спуска на землю n -го спасаемого человека рассчитывается по формуле 4:

$$T_{\phi n} = T_{\phi 1} + 6 \cdot P \cdot h_1 \cdot (n - 1) \cdot k, \quad (4)$$

где n - количество людей;

h_1 - высота выдвигания, м.

Применение расчетной оценки спасения людей из здания при пожаре по АЛ и АКП может при осуществлении:

- деятельности государственная противопожарная служба;
- полномочий органами местного самоуправления поселений, городских округов, внутригородских районов;
- собственники недвижимости, имущества;
- руководители предприятий, организаций, а также лица, на законных основаниях владеющие, распоряжающиеся или пользующиеся недвижимостью, имуществом. К последним в т.ч. относятся и арендаторы, отвечающие за соблюдение противопожарного режима в помещениях, зданиях, снимаемых ими на определенный срок согласно договорным отношениям;
- лица, ответственные за пожарную безопасность объекта защиты.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный закон Российской Федерации от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
2. Приказ МЧС России от 16 октября 2017 г. № 444 «Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ» (Зарегистрировано в Министерстве юстиции Российской Федерации 20 февраля 2018 года, регистрационный № 50100).
3. ГОСТ Р 52284-2004 «Автолестницы пожарные. Общие технические требования. Методы испытаний» (утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 декабря 2004 г. № 113-ст).
4. ГОСТ Р 53329-2009 «Техника пожарная. Автоподъемники пожарные. Общие технические требования. Методы испытаний» (утвержден и введен в действие Приказом Госстандарта России от 18 февраля 2009 г. № 105-ст).
5. Терещенков В.В. Справочник руководителя тушения пожара. Тактические возможности пожарных подразделений. – ИБС-Холдинг, 2005. – 248 с., ил. – (Пожарная тактика).

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ЭКСПРЕСС-ОЦЕНКИ БЕЗОПАСНОГО РАССТОЯНИЯ МЕЖДУ ЗДАНИЯМИ ПРИ ПОЖАРЕ

Волошенко А.А.

Академия ГПС МЧС России

Целью создания систем противопожарной защиты является защита имущества от воздействия опасных факторов пожара и (или) ограничение его последствий. Требования пожарной безопасности направленные на безопасность имущества от воздействия опасных факторов пожара предусматривают право выбора вида противопожарных преград и комплекс инженерно-технических и организационных решений.

Типовое решение, ограничивающие распространение пожара между зданиями является противопожарная преграда в виде противопожарного расстояния с учётом организации деятельности подразделений пожарной охраны (сокращение безопасного расстояния на 30-50%).

При этом данные требования, обеспечивающие ограничение последствий пожара не учитывают:

- влияние проёмов в ограждающих конструкциях здания, сооружения (дверей, ворот, окон и люков) [1];
- влияние теплового потока на имущество смежных объектов и на людей, участвующих в тушении пожара по снижению динамики влияния ОФП, оценка которого регламентирована [1].

В результате появилась проблема оценки допустимых расстояний между объектами защиты, как обязательных требований, обеспечивающие защиту чужого имущества, при проведении экспертных исследований по судебным спорам и определения наличия угрозы причинения вреда сотрудниками ФПС МЧС России при осуществлении федерального государственного пожарного надзора (ст. 144 [1]) и последующего принятия управленческого решения.

Одна из расчётной оценки риска причинения вреда от воздействия теплового потока при пожаре является методика, представленная в [2, 3]. Однако применение расчётной оценки в оперативном режиме является довольно сложным действием и требует высокой квалификации специалистов (экспертов) их применяющих, в условиях дефицита времени и недостатка справочной информации.

Таким образом, актуальность исследования определяется необходимостью разработки экспресс-оценки безопасного расстояния между зданиями с учетом воздействия теплового потока через проемы на различные вещества и материалы для оперативного принятия решения при проведении комплексной оценке мероприятий, направленных на ограничение последствий распространения пожара между зданиями (сооружениями) I-V степеней огнестойкости класса функциональной пожарной опасности Ф.1 - Ф.5 на базе информационного программного продукта с простым интерфейсом для приложения *Microsoft Windows*.

В целях эффективного и быстрого принятия решения, в условиях дефицита времени, при проведении комплексной оценке мероприятий, предотвращающих распространение пожара между зданиями, сооружениями в конкретных ситуациях был разработан информационный программный продукт «Экспресс-оценка риска причинения вреда от воздействия теплового потока при пожаре» (Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2018618632 от 16.07. 2018 г.).

В таблице представлена оценка применения информационного обеспечения для принятия управленческого решения по разработанному программному продукту для ЭВМ и развернутой расчетной оценки [2, 3].

Таблица - Сравнительный анализ применения развернутой расчетной оценки, экспресс-оценки по эмпирическим формулам и с помощью программного продукта предотвращения распространения пожара.

Методика оценки	Функциональная пожарная опасность здания, сооружения, Ф	Количество формул, ед.	Количество расчетных показателей, ед.	Время, мин.
Развернутая оценка	Ф1-Ф5	4	14	50
Информационный программный продукт	Ф1-Ф5	1	2	0,5

Результаты сравнительного анализа показали увеличение скорости получения результата в 100 раз при использовании программного продукта от времени по развернутой оценке, что характеризует эффективность, необходимую для оперативного применения лицом принимающее решение (ЛПР) с помощью персонального компьютера.

Применение информационного обеспечения является составной частью риск-ориентированного подхода при организации надзорной деятельности, направлено на повышение надежности, оперативности, обоснованности, оптимальности, вариативности и эффективности принятого управленческого решения, не создающего конфликтной ситуации в конкретных ситуациях, в части расчетной экспресс-оценки безопасного расстояния между зданиями при пожаре.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». – Режим доступа: <http://base.consultant.ru>.
2. ГОСТ 12.1.004-91 «Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования» (утв. Постановлением Госстандарта СССР от 14.06.1991 № 875). – Режим доступа: <http://base.consultant.ru>.
3. Кошмаров Ю.А., Башкирцев М.П. Термодинамика и теплопередача в пожарном деле. Учебник., ВИПТШ МВД СССР, 1987 г. - 444 с.

РАЗРАБОТКА МЕТОДИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ТАКТИЧЕСКОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ ПРИ ТУШЕНИИ ПОЖАРОВ

Выговский Е.И., Шилов И.А.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

В Республике Беларусь в современном темпе развития строятся здания и сооружение больших объемов и сложной планировки, имеющие различную степень пожарной нагрузки. Появляются современные предметы интерьера, строительные горючие материалы и вещества при горении которых температура пожара, выделения токсичных и опасных продуктов разложения увеличилась в несколько раз.

В настоящее время в стране на пожарах погибает ежегодно около пятисот человек. Заблуждением является то, что гибель происходит от температурного воздействия на человека, а ведь большинство гибнут от отравления продуктами выделяемые при горении горючих веществ, предметов интерьера и мебели. В связи с этим проведение тактической вентиляции приобретает особое значение и может являться одним из важных этапов боевых действий при эвакуации и спасении людей, а также при тушении пожаров. При проведении тактической вентиляции из горящих зданий и сооружений удаляются не только продукты горения, но и уменьшается объемная температура, обеспечивая, тем самым, условия для безопасной эвакуации людей при пожаре и более благоприятную обстановку для боевых расчетов МЧС.

Благодаря применению тактической вентиляции, одновременно со снижением вероятности гибели и травмирования людей от опасных факторов пожара и их вторичных проявлений, обеспечивается безопасность спасателей - пожарных при выполнении ими действий по тушению пожаров и спасению путем предотвращения обратной тяги «backdraft» или общей вспышки «flashover».

Таким образом тактическая вентиляция должна стать для руководителей тушения пожаров инструментом проведения эффективной работы по тушению пожара и спасению людей.

Изучение мирового опыта применения тактической вентиляции и разработка методических рекомендаций по ее применению ставят перед собой задачи по определению: целей; методов и способов проведения вентиляции, их преимуществ и недостатков; возможных опасностей при использовании; алгоритмов действий работников МЧС по организации и проведению тактической вентиляции в зависимости от складывающейся обстановке на месте пожара, которые предостерегут от типичных ошибок, и поспособствуют на высоком уровне выполнить основную боевую задачу – спасение и эвакуация людей в случае угрозы их жизни и здоровью.

ЛИТЕРАТУРА

1. «Тактическая вентиляция. Пособие к пожарному делу». Книга 1. Сomp. «Super Vac Manufacturing Company, Inc.» США.
2. Учебник «Тактическая вентиляция»; Эмрих, Симолино, Свенссон.
3. [www:opozhare.ru](http://www.opozhare.ru).

ПОДГОТОВКА ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ К ВЕДЕНИЮ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ В ЗДАНИЯХ ПОВЫШЕННОЙ ЭТАЖНОСТИ

Денисенко Д.С., Потапенко С.В.

Гомельский филиал Университета гражданской защиты МЧС Беларуси

Сложность тушения, эвакуации и спасания людей при пожарах в зданиях повышенной этажности настоятельно требует разработки необходимой оперативной документации, в которой были бы заранее определены основные принципы тушения этих пожаров, в особенности организационные принципы спасания людей, а также необходимость проведения обучения личного состава тактике проведения аварийно-спасательных работ в зданиях повышенной этажности.

Списки всех зданий повышенной этажности которые располагаются в городе (районе) имеются в ПСЧ (ЦОУ районов) и в ЦОУ города.

На многоквартирные жилые дома высотой свыше 30 м (от уровня ближайшего проезда до отметки пола верхнего этажа, не считая технического), общежития, гостиницы, административные, административно-бытовые здания, высотой свыше 26,5 м (от уровня ближайшего проезда до отметки пола верхнего этажа), не считая технического, разрабатываются оперативные карточки тушения пожара.

Учитывая специфику развития и сложность тушения пожаров в зданиях повышенной этажности, при составлении оперативных карточек рекомендуется отражать в них следующие данные:

границы объекта, въезды на территорию, транспортные пути, ограждения и другие преграды; наружные лестницы; элементы наружного противопожарного водоснабжения (вид водоисточников, водонапорные башни, их характеристики и расстояния до ближайших зданий (сооружений), пирсы с указанием количества одновременно устанавливаемых пожарных автомобилей, наличии водомерных узлов, обводных задвижек и порядке их открытия), нейтрализующих веществ их расположение на территории, места хранения, складирования; места установки автолестниц, пеноподъемников, заземления стволов и т.д.;

поэтажные планы (планы типовых этажей, подвала, чердака, технического этажа и кабельных тоннелей и т.д.);

на планах указываются: размеры в плане зданий (сооружений), наименование, площадь, объем (для цокольных и подземных этажей и

помещений), площадь помещений, их категория по взрывопожарной и пожарной опасности, места расположения внутренних пожарных кранов, пусковых устройств систем пожаротушения и защищаемые ими помещения (установки), дымовые люки, технологические установки, задвижки и трубопроводы, по которым транспортируются опасные вещества, места нахождения взрывчатых, радиоактивных, отравляющих и других опасных веществ, электрощиты осветительной и силовой сети, расположение рубильников, сухотрубы с направлением их прокладки.

На поэтажных планах, включая подвалы и технические этажи, показывают места расположения средств пожаротушения внутренних пожарных кранов, узлов управления спринклерной системой, насосных станций, стационарных установок газового и пенного тушения, вентиляционных агрегатов противодымной защиты и местных электрощитов управления ими, места отключения электроэнергии, установки задвижек на внутреннем противопожарном водопроводе; наличие пожарных лифтов, эвакуационные выходы из помещений в коридоры, фойе, вестибюли и пути движения по ним до выхода на лестничную клетку или непосредственно наружу (значительную помощь могут оказать также фотографии и эскизы разрезов и фасадов зданий).

ЛИТЕРАТУРА

1. Об утверждении Боевого устава органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь по организации тушения пожаров: приказ Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 04.01.2021 № 1.
2. Тербнев В.В., Артемьев Н.С., Троханов В.А. Противопожарная защита и тушение пожаров зданий повышенной этажности / Под общ. ред. канд. техн. наук, доц. В.В. Тербнева, Н.С. Артемьева. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2005. - 261 с.

НЕКОТОРЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ РЕШЕНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

Жуманова С.Г., Мухамедгалиев Б.А., Холиёров А.А.

Ташкентский архитектурно-строительный институт

Несмотря на мировой финансово-экономический кризис, принятой программой правительством нашей республики, по реализации программы совершенствования и переоснащения техники и технологии, осуществляются важные проекты и мероприятия [1].

Исходя из вышеизложенного и учитывая имеющиеся в нашей стране возможности, важным направлением является интенсивное развитие химической промышленности, энергетики, автомобилестроение, нефте- и

газопереработки, т.е. предприятия относящихся к специальной категории опасности, с целью снижения пожаров и взрывов, а также повышения производства сжиженного газа, создания новых сооружений для повышение производства пропан - бутановой смеси на Мубарекском газоперерабатывающем заводе и на газохимическом комплексе «Шуртангаз», предполагается перевод Ново-Ангренской ТЭС на уголь вместо традиционных углеводородных топлив и др. Такие изменения в промышленности, в свою очередь требуют, решения особо важных вопросов, прежде всего в плане предотвращения чрезвычайных ситуации, параллельно решить имеющиеся экологические проблемы региона, т.е. исходя из существующих возможностей, переработки газообразных, жидких и твердых отходов, утилизировать их, при этом применять альтернативные источники энергии, добиться энергосбережения и др.

Учитывая вышеизложенное, настоящая статья посвящена улучшению существующих методов утилизации и переработки кубовых остатков, образующихся при регенерации отработанных сорбентов – моно- и диэтанолamina, которые широко применяются в нефтегазовой промышленности для очистки газа от сернистых соединений и углекислого газа.

Подсчитаны резервы безотходных технологий, которые в расчете на душу населения за год перерабатываются в количестве до 20 тонн различного природного сырья, при этом в готовую продукцию переходит всего лишь 5-10%, все остальное отходы, неиспользованная часть сырья. В процессе эксплуатации промышленной продукции, по мере износа или морального старения она также переходит в категорию отходов. Таким образом, практически весь объем взятых у природы материалов возвращается ей, но уже с новыми свойствами, которые приводят к нарушению экологического равновесия [2].

Для организации малоотходных и безотходных промышленных производств исключительное значение имеет кооперирование предприятий различных отраслей промышленности. Для этого создаются территориально-промышленные комплексы (ТПК). На современном этапе объектом всестороннего изучения является проблема материального взаимодействия человека и природы. Эта проблема пронизывает всю историю научного познания. В соответствии с возможными принципами её решения формировались те или иные философские представления, лежащие в основе мировоззрения исследователей.

Главные причины высокого уровня загрязнения окружающей среды промышленными объектами заключаются в том, что технологии борьбы с загрязнением воздуха являются либо устаревшими и неэффективными, либо не применяются вовсе. Кроме того, сама технология производства не отвечает современным требованиям и нуждается в модернизации или замене.

После того как мы выяснили основных этапов образования отработанных сорбентов, т.е. отработанных растворов моно- и диэтаноламинов, представляло интерес исследования процесса образования кубовых остатков растворов вышеуказанных аминов [3].

Кубовый остаток представляет собой вязкий маслообразный продукт, темно коричневого цвета, со специфическим запахом, горит при подведении источника открытого огня. Далее исследовали технологию модификации эпоксидной смолы, кубовыми остатками полученными, при регенерации отработанных растворов аминов, поскольку благодаря близкой химической природе, а также термодинамической и кинетической совместимости компонентов, приводящей к хорошему смешению, можно получить эпоксидные композиции с повышенными физико-механическими и огнезащитными свойствами. Химическая природа вводимого полимерного модификатора оказывает существенное влияние на структуру и свойства отвержденной эпоксидной композиции. Помимо этого, на прочностные показатели модифицированной композиции влияют и факторы химической и термодинамической совместимости модификатора и полимера, приводящая к образованию гомофазной системы. Вводимые модифицирующие добавки сорбируются на дефектных участках образующихся пространственной сетки и за счет совместимости систем формируется более плотная структура. Одними из эффективных способов предотвращения чрезвычайных ситуаций и аварии нефтегазовых объектов является защита от коррозии технологического оборудования, естественно предотвратить взрывов и пожаров на нефтегазовом объекте.

Таким образом, авторами на основе проведенных экспериментальных исследований показаны возможности применения кубовых остатков моно- и диэтанолламинов, образующихся при газоочистке в нефтегазовой промышленности, в качестве модификаторов и антикоррозионных полимерных композиционных покрытий для защиты трубопроводов от коррозии позволит сэкономить в промышленности более 50 млн. сумов в год, за счет замены дорогостоящих и токсичных реагентов ввозимых из-за рубежа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мирзиёев Ш.М. Доклад на генеральной ассамблее ООН. 2017 год. Ташкент. Узбекистан. 2017 г.
2. Колобанов И.В., Аширов А.А. Очистка газов и сточных вод. М.Химия.2007 г.
3. Стрельцов И.Н. Экологическая безопасность. М.МИР.2006 г.

ОСОБЕННОСТИ ДЕЙСТВИЙ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ РАДИАЦИОННЫХ АВАРИЙ

Казаков Б.В.

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

Использование источников ионизирующих излучений (далее - ИИИ) в различных сферах деятельности, помимо атомных реакторов, расширяется с каждым годом. Несмотря на меры по обеспечению радиационной безопасности,

предусматриваемые при планировании деятельности и эксплуатации ИИИ, аварии и инциденты с их наличием случаются чаще, чем на атомных реакторах. Любая такая чрезвычайная ситуация (далее - ЧС), в отличие от происходящих на атомных реакторах, обычно оказывает воздействие только на небольшое количество людей. Тем не менее, последствия воздействия ионизирующих излучений на этих людей могут быть достаточно серьезными.

Согласно Закону Республики Беларусь от 18 июня 2019 г. № 198-З «О радиационной безопасности»: *радиационная авария* – потеря управления источником ионизирующего излучения, которая привела к профессиональному облучению сверх установленных пределов доз облучения, облучению населения, радиоактивному загрязнению окружающей среды и требует принятия защитных мер.

В соответствии с приказом МЧС от 10.03.2015 № 50 основной целью реагирования на ЧС с наличием ИИИ является проведение в кратчайшие сроки комплекса аварийно-спасательных работ (далее - АСР), направленных на спасание людей и (или) устранение угрозы их жизни и здоровью в зоне радиоактивного загрязнения.

Основной особенностью опасных факторов, возникающих при радиационных авариях, является невозможность их оценки при отсутствии соответствующего оборудования радиационного контроля, что весьма вероятно для подразделений, первыми прибывающими в район ЧС.

Отличительными признаками потенциального присутствия ИИИ в зоне ЧС могут являться, прежде всего, обнаружение соответствующей маркировки о радиоактивности. При принятии решения на проведение АСР необходимо произвести сбор первичной информации об особенностях ЧС у представителя объекта (при его наличии) и имеющих свидетелей.

Основными рисками, связанными с наличием ИИИ, при реагировании на ЧС являются: внешнее облучение; внутреннее облучение; поверхностное загрязнение кожных покровов.

В соответствии с приказом МЧС от 10.03.2015 № 49 для контроля индивидуальных доз облучения работникам ОПЧС, перед осуществлением работ по ЛЧС с наличием ИИИ выдается прямопоказывающий дозиметр.

Используя конструктивные и технические возможности дозиметров (сигнализацию о достижении пороговых значений дозы излучения и мощности дозы) личный состав не должен допустить внешнего облучения свыше предельных уровней дозы.

Путем применения средств индивидуальной защиты (СИЗ) и выполнения правил охраны труда необходимо предотвратить дозы облучения, получаемые из-за поступления радионуклидов в организм и поверхностного загрязнения кожных покровов.

Основными методами уменьшения рисков, связанных с наличием ионизирующего излучения, являются:

сокращение продолжительности времени облучения личного состава во зоне аварии путем повышения эффективности проводимых АСР;

увеличение расстояния до ИИИ путем использования инструментов на выносной штанге;

использование экранирования для уменьшения мощности дозы путем применения специализированных экранов, барьеров естественного и искусственного происхождения (земляных насыпей, зданий, сооружений, строительных конструкций).

Информация о лицах, осуществляющих работы, связанные с потенциальным риском облучения, должна быть обязательно внесена в журнал учета индивидуальных доз облучения (для последующего учета полученных доз и их реконструкции в случае обращения за медицинской помощью).

После вывода личного состава и техники из зоны радиоактивного загрязнения производится тщательная проверка степени загрязнения и, при необходимости, дезактивация людей, средств защиты, техники, инструмента и оборудования.

Снятие средств защиты органов дыхания необходимо производить после снятия защитных костюмов. После снятия СИЗ производится частичная санитарная обработка личного состава.

По возможности, после вывода из зоны радиоактивного загрязнения и выполнения работ необходимо организовать проведение полной санитарной обработки личного состава и персонала объекта в душевых (санпропускниках) производственных объектов или разворачиваемых полевых санитарно-обмывочных пунктах.

Успешное выполнение боевых задач с соблюдением правил обеспечения радиационной безопасности работниками ОПЧС, участвующими в ликвидации последствий радиационной аварии, требует соответствующей их подготовки, что достигается заблаговременным обучением действиям при реагировании на ЧС с наличием ИИИ и технологиям выполнения АСР в зонах радиоактивного загрязнения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Об утверждении инструкции для лиц, принимающих первые ответные меры в случае ядерных или радиационных аварий: приказ Министерства по чрезвычайным ситуациям Респ. Беларусь, 10.03.2015 г., № 50.
2. Общие инструкции оценки и реагирования на радиологические аварийные ситуации (IAEA-TECDOC-1162/R). – Вена : МАГАТЭ, 2004. – 196 с.

НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ВЗРЫВОВ РЕЗЕРВУАРОВ НЕФТЕХРАНИЛИЩ

Киличев С., Дадахонов Ф.А., Жуманова С.Г.

Ташкентский архитектурно-строительный институт

С обретением независимости в Республике Узбекистан большое внимание уделяется к проблеме охраны окружающей среды и безопасности в нефтегазовой отрасли секторе экономики. Особое ключевое место при этом занимает проблема повышения эффективности и безопасности хранения всей

номенклатуры нефтепродуктов, обладающих очень специфическими свойствами.

Самым распространенным типом резервуаров для хранения нефтепродуктов является вертикальный, стальной, цилиндрический резервуар (РВС), который в процессе эксплуатации подвергается многофакторному комплексу внешних воздействий: статических, малоцикловых, снеговых, ветровых и гидравлических нагрузок, перепаду внешних температур и агрессивных рабочих сред, а также неравномерным деформациям грунтового основания с локальным перенапряжением корпуса резервуара. Отсутствие системного подхода к учету многофакторности в проектировании, возведении и эксплуатации резервуаров особенно большого объема, свыше 50 тыс. м³, очень часто приводит к возникновению предаварийной, либо аварийной ситуации, снижению общей эксплуатационной надежности и резкому сокращению долговечности резервуаров. Несмотря на то, что для решения проблемы повышения эксплуатационной надежности и долговечности РВС в мире принимают участие огромное количество научных центров, на практике до сегодняшнего дня имеют место огромные потери нефтепродуктов от испарения, которые достигают, по данным работ В.И. Верёвкина и Е. Л. Ржавского [1], около одного миллиона тонн в год. В настоящее время имеет место серьезная тенденция роста аварийных ситуаций в резервуарных парках практически по всему миру, что свидетельствует о важности и актуальности рассматриваемой проблемы повышения эксплуатационной надежности РВС.

Все многочисленные причины разрушения РВС большого объема могут быть систематизированы и классифицированы на стадии их проектирования, возведения и эксплуатации. На стадии проектирования, строительства и эксплуатации РВС на уровень их практической надежности могут каким-то образом влиять:

- надежность, безупречность и простота в оценке уровня практических и эксплуатационных нагрузок и наружных воздействий на объект;
- совместимость математических формул, диаграмм, используемых для оценки надежности, стойкости и трудоспособности, выбранных тяговых и преграждающих форм резервуара;
- оптимальный подбор рабочих марок стали.

В ходе изучения причины деструкции емкостей чаще всего взаимосвязаны с ошибкой способов и технологий производства, монтажа и надзор качественных показателей проведенных работ, а также с погрешностью создания различного рода узлов напряжений в различных тяговых звеньях емкостей и резервуара, как при проектировании, так и при его сооружении.

На стадии эксплуатации все причины разрушения РВС с плавающими крышами можно условно разбить на:

- причины, связанные с проявлением конструктивных и технологических несовершенств, заложенных в резервуары в ходе их проектирования и возведения;
- причины, обусловленные возникновением недопустимо больших абсолютных и неравномерных деформаций грунтового основания, которые просто не были учтены при проектировании и гидр испытании;

– причины, связанные с циклическим загрузением и разгрузением сооружения, процессом старения и коррозии металла резервуара.

Если пренебрегать активной фазой коррозии металлов емкостей и РВС, предусмотренную в ходе строительства и конструирования все запланированный этап его безупречной работы, то все главенствующие причины деструкции емкостей можно определенно сократить до минимальной величины, при этом определив только некоторых основных направлений. Согласно опытных промышленных и теоретических исследований (более 216 аварийных резервуаров), выполненных все отмеченные предлоги деструкции емкостей можно связать и комплектовать по главному.

В ходе исследования причин разрушения емкостей нефтепродуктов выявлено что их можно уменьшит до шести, а весомые причины в изученном диапазоне по полученным данным эмпирической обработки данных и будут всегда учитываться в ходе проектирования и эксплуатации новых, дешевых, эффективных и безупречных емкостей вертикальных стальных резервуаров большого объема [2].

Одновременно следует отметить, что надежность, долговечность и безопасность эксплуатации резервуаров различного типа определяются как качеством их проектирования и монтажа, так и имеющимся техническим уровнем, и культурой эксплуатации. Проблема совершенствования системы управления эксплуатацией стальных резервуаров приобрела сегодня повышенную актуальность. Над ней в настоящее время работают ряд авторитетных научных центров и организаций. Большинство косвенных методов управления использовались, главным образом, на стадии создания и возведения конструкций (например, приданием строительного подъема, предварительным напряжением, поиском эффективной формы и т.д.) и почти не использовались на стадии их эксплуатации.

Таким образом, все указанные системы управления, по нашему мнению, являются «пассивными», так как в большинстве случаев они лишь частично оптимизируют традиционные системы плановых обследований и ремонта объекта, что позволило нам предложить так называемые «активные» методы управления эксплуатационной надежностью и напряженно-деформированным состоянием (НДС) нефтеналивных резервуаров на основе организации активного мониторинга НДС несущих и ограждающих конструкций РВС 400 и создания специальных строительных конструкций с управляемой несущей способностью.

Важно отметить, что главные аспекты рассматриваемые проблемы повышения безопасности, как и работе такие в экстремальных ситуациях трудоспособность емкостей нефтепродуктов резервуаров типа стальных РВС до и после продолжительного периода срока их применения является невысокая прочность и низкие показатели корпуса емкостей нефтепродуктов. На практике и на самом деле встречаются случаи крупномасштабные деструкции резервуаров на резервуарных парках.

В ходе выполнения данного исследования, нами было установлено, что не давнего времени при проектировании и эксплуатации, а также при определении допустимой прочности емкостей резервуаров небыли учтены возможные

деформации и деструкции резервуаров. Кроме того, не учитываются деформации на изгиб и растяжения металлических конструкции резервуаров, которые приводят к изменению над молекулярной структуры, и деградация металлических частей и свойств металла во времени горения и термических воздействий. Если имеются местные зоны и очаги пожаров и горения, тогда узлы напряжений, в металлических конструкциях, а также деформации напряжений в рабочем металлическом резервуаре, можно сократить, что коренным образом может привести к резкому снижению чрезвычайных ситуации техногенного характера, и конечно случаев взрыва в резервуарных парках и нефтехранилищах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Верёвкин В.И., Ржавский Е.Л. Снижение потери нефтепродуктов. М.:Химия. 1989.
2. Есимбетов А.Т., Аметов Я.И. Безопасность нефтегазовой промышленности. Нукус. 2016 г.-с.190.

СПОСОБЫ ТУШЕНИЯ СВАЛОК ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ

Кобяк В.В., Сак С.П.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

За последние 10 лет в Республике Беларусь произошло более 60 крупных пожаров на объектах хранения и переработки твердых бытовых отходов (далее – ТБО), в том числе резинотехнических изделий, а также тысячи неучтенных загораний. Каждый год происходят пожары на данных объектах, которые в свою очередь наносят огромный ущерб окружающей среде, здоровью людей, животных и экономике страны в целом. Так прошедшая сквозь отходы вода образует токсичные потоки, которые попадают в грунтовые воды, зачастую являющиеся источниками водоснабжения. При интенсивном горении отходов на полигонах хранения и переработки ТБО выделяются диоксины и фураны – очень токсичные мутагенные вещества, приводящие к заболеваниям дыхательной системы людей, которые будут вдыхать данные вещества [1-3].

Основными причинами возникновения пожаров на объектах хранения и переработки ТБО являются неосторожное обращение с огнем, поджог или самовозгорание отходов. Распространению и поддержанию горения на полигонах ТБО способствует большая пожарная нагрузка, широкий спектр находящихся там горючих веществ, пассивная дегазация (при возгорании горючий газ метан может поддерживать горение). Кроме того, в теле свалки в результате складирования крупногабаритного мусора образуются карманы, наличие которых способствует распространению огня.

Анализ практики тушения пожаров в ближнем и дальнем зарубежье на данных объектах позволил выделить несколько способов [4]:

1. Засыпка ограниченной территории грунтом и песком с помощью грунтометно-пескоструйной машины, перемещаемой вокруг очагов пожара.

2. Использование воздушных судов, первый из которых сбивает пламя песком, выбрасываемым из специального бункера, а второй подает на очаг возгорания воду.

3. Локальное (поэтапное) тушение очагов возгорания с помощью негорючих материалов (гравийные или песчано-гравийные, золошлаковые материалы теплоэлектростанций). Изначально отсыпают негорючие материалы вокруг очагов возгорания, затем на очаги возгорания до создания слоя воздухо непроницаемого покрытия заданной толщины. После давления очагов возгорания производят рекультивацию территории с нанесенными негорючими материалами.

4. Перемешивание горящих компонентов на свалке с негорящими при помощи бульдозеров.

5. Использование растворов смачивателей, подаваемых компактными и распыленными струями. В качестве смачивателей возможно использовать растворы пенообразователей общего назначения или специализированные огнетушащие вещества.

Таким образом для тушения свалок ТБО, в том числе резинотехнических изделий можно использовать все вышеуказанные способы или их комбинацию, которая будет зависеть от складывающейся обстановки. Данные пожары необходимо ликвидировать в кратчайшие сроки и при наличии достаточного количества сил и средств. Это необходимо для поддержания экологической обстановки в месте загорания свалки на приемлемом уровне, что позволит сократить ущерб окружающей природной среде.

ЛИТЕРАТУРА

1. Левин, Б.И. Термические методы обезвреживания и энергетического использования твердых бытовых отходов [Текст]: Учебное пособие / Б.И. Левин, А.С. Матросов. - М.: Университет Российской академии образования, 1999. - с. 64 с.
2. Другов Ю.С., Родин А.А. Анализ загрязненной почвы и опасных отходов, 2006 – 20, - с. 47-50.
3. Эскин, Н.Б. Разработка и анализ различных технологий сжигания бытовых отходов / Н.Б. Эскин, А.Н. Тугов, М.А. Изюмов // Развитие технологий подготовки и сжигания топлива на электростанциях: Сб. науч. ст. / - Всероссийский теплотехнический ин-т.. М.:, 1996. – С.77-84.
4. Режим доступа: <http://bankpatentov.ru>. – дата доступа 05.11.2018.

ВСКРЫТИЯ ЖИЛЫХ ДОМОВ С НАЛИЧИЕМ КОНЦЕНТРАЦИЙ БЫТОВОГО ГАЗА

Кобяк В.В., Сак С.П.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

По данным Государственного производственного объединения по топливу и газификации «Белтопгаз» ежегодно в жилищном фонде происходят порядка 15 различных инцидентов, связанных с использованием газа (за последние 9 лет произошло более 100 инцидентов и происшествий в результате которых пострадало более 130 человека и погибло около 20) [1-2].

Причиной происходящего является нарушение гражданами правил эксплуатации газоиспользующего оборудования и техническое его состояние. В настоящее время 30% газоиспользующего оборудования эксплуатируется 20 лет и более из них более 80% газовые плиты, которые не имеют системы автоматического отключения газа.

При ликвидации аварий, связанных с угрозой взрыва природного газа в помещениях, основной проблемой является вскрытие помещений жилых домов с наличием высоких концентраций газа, исключив при этом возможность возникновения источника зажигания в кратчайшие сроки. Выполнение работ при наличии в нем пострадавших выполняются дежурными сменами МЧС до прибытия аварийной газовой службы.

Поэтому личный состав дежурных смен должен:

- выполнять работы в газоопасной среде в составе группы спасателей-высотников, состоящих не менее чем из 4 человек;
- применять альпинистское снаряжение и инструмент в искробезопасном исполнении;
- применять меры для проветривания помещения в случае их загазованности;
- осуществлять безопасное вскрытие оконных проемов;
- определять наличие загазованности, концентрации газа и зоны его распространения и возможные безопасные места организации спуска пострадавших.

При проведении спасательных работ также необходимо контролировать фасад здания в целях внезапного изменения обстановки и появления угрозы для спускающегося, а также располагать транспортных средств, привлекаемые для проведения аварийно-спасательных работ, с наветренной стороны на безопасном расстоянии от места происшествия. Положение автомашин должно обеспечивать перекрытие зоны инцидента, аварии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Правила пользования газом в быту, утвержденные Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 19 ноября 2007 г. № 1539, в редакции постановления Совета Министров Республики Беларусь от 24.12.2013 г. № 1136.

2. Информационно-статистический сборник МЧС Республики Беларусь «Основные показатели складывающейся обстановки с чрезвычайными ситуациями» [Электронный ресурс] // «Альфа», МЧС Респ. Беларусь. – Минск, 2017.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССА ДОСТАВКИ ГУМАНИТАРНЫХ ГРУЗОВ К ПОСТРАДАВШИМ В РЕЗУЛЬТАТЕ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ РАЙОНАМ

Коваленко Р.И.

Национальный университет гражданской защиты Украины

На территории некоторых территориальных районов Украины иногда существует опасность возникновения чрезвычайных ситуаций природного характера, связанных с паводками. Масштабы таких чрезвычайных ситуаций могут быть большими, а поэтому для помощи аварийно-спасательным формированием могут привлекаться и другие субъекты сектора безопасности и обороны. Последствиями возникновения паводков является уничтожение или частичное повреждение дорожного покрытия, подтопления мест проживания населения, нарушение работы объектов и сооружений систем жизнеобеспечения и др. При возникновении таких ситуаций одной из первых задач аварийно-спасательных формирований является организация жизнеобеспечения пострадавшего населения. Соответственно возникает необходимость в доставке в пострадавшие районы партий гуманитарных грузов с продовольствием и товарами первой необходимости. Указанная задача усложняется тем, что из-за полностью или частично разрушенного дорожного покрытия добраться до пострадавших районов возможно только с применением транспортных средств повышенной проходимости или воздушным транспортом. Существует также проблема, которая заключается в недостаточном информационном обеспечении процесса организации помощи. Частично решить указанную проблему можно путем совершенствования существующих или разработки новых специализированных информационных систем поддержки принятия решений.

В работе рассмотрен процесс функционирования информационных систем для поддержки принятия решений руководством по ликвидации чрезвычайной ситуации. Определены основные преимущества и недостатки известных информационных систем. Установлено, что ни одна из проанализированных систем не обеспечивает полной информационной поддержки при принятии решений руководством по ликвидации чрезвычайной ситуации относительно размеров необходимой гуманитарной помощи пострадавшему населению и возможных способов доставки этих грузов. Проведено усовершенствование логической архитектуры известной информационной системы поддержки принятия решений, которая может быть

использована в процессе ликвидации чрезвычайных ситуаций. Указанная система состоит из четырех баз данных, базы знаний, модуля решений и модуля геоинформационной системы. Усовершенствование системы было выполнено путем добавления функции, которая помогает в решении вопросов по оказанию гуманитарной помощи пострадавшему населению. База знаний информационной системы имеет алгоритм, который позволяет определить товарно-номенклатурную структуру партий гуманитарного груза, а также их размеры. Определение товарно-номенклатурной структуры партий гуманитарного груза производится на основе ABC и XYZ-анализа. Размеры груза определяются с учетом темпов потребления товарно-материальных ресурсов и времени их пополнения. В условиях незначительного повреждения дорожного покрытия и мостов возможен вариант доставки грузов автомобильным транспортом, а в условиях их значительного разрушения авиационным транспортом. Модуль принятия решений сначала оценивает возможность доставки груза автомобильным транспортом, в качестве альтернативы авиационном, что в итоге позволяет сократить расходы по оказанию гуманитарной помощи пострадавшему от чрезвычайной ситуации населению. Кроме этого, было предложено применение способа смешанных перевозок при доставке партий гуманитарного груза. Оценена эффективность и установлено, что при способе прямых перевозок вертолетом время доставки является более чем на 31% меньше, чем во время смешанных перевозок. При этом расход топлива при смешанных перевозках почти на 75% меньше, чем во время прямых перевозок с применением вертолета.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шматко О.В. Розробка автоматизованої системи управління для оперативно-диспетчерської служби оперативно-координаційного центру ГУ ДСНС України у Харківській області / О.В. Шматко, А.Я. Калиновський, Р.І. Коваленко, С.С. Смолянінов // Системи обробки інформації. – 2016. – №. 4(141). – С. 204–208.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОТИВОПОЖАРНЫХ ПОЛОТЕН ДЛЯ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ

Колягин Е.Д., Лямцев И.В.

Гомельский филиал Университета гражданской защиты МЧС Беларуси

На вооружении многих стран, есть так называемые fire blankets или как говорят у нас – противопожарное полотно или кошма. Кошмой является войлочный ковёр из овечьей или верблюжьей шерсти. В силу традиций название кошма используют до сих пор как пользователи, так и производители для того, чтобы обозначить ее целевое применение.

История такого метода тушения немногим младше тушения излишне разгоревшегося костра песком или землей. Первоначально для этого

использовалась одежда, предметы постельного белья из очень плотной ткани или из овечьей шерсти, но чаще всего применялась кошма, что и сохранило название для противопожарных полотен. Веками они служили подручными средствами, чтобы очень быстро потушить внезапно вспыхнувший огонь внутри жилища, одежду надетую на человека. Достаточно было набросить их на вспыхнувшее, разгоревшееся в неполюженном месте пламя, прекратив доступ воздуха к нему.[1]

Противопожарные полотна могут применяться для тушения горячей одежды на людях во время пожара – для чего нужно укутать тело, но не голову, не прижимая плотно, чтобы не добавить ожогов, для надежной защиты сгораемых строительных конструкций, оборудования, отделки интерьера, мебели при проведении огневых, газо- и электросварочных работ в качестве экранов, в качестве первичного средства пожаротушения при ликвидации небольших по площади очагов возгорания классов А, В, Е, т.е. твердых, жидких материалов, электроустановок с напряжением не больше 1000 В.

Из-за большого количества горючих материалов и благоприятных условий для образования горючей среды возгорание автомобиля считается ситуацией повышенной опасности. Широкое применение противопожарных полотен успешно используется в зарубежных странах при тушении загоревшихся автомобилей (рисунок 1). С помощью противопожарного полотна они накрывают горящий автомобиль, тем самым ограничивают доступ кислорода к месту возгорания.[2]



Рисунок 1. Противопожарное полотно (кошма)

При тушение автомобилей в нашей стране, используются огнетушители, которые в свою очередь иногда дают осечки или просто не эффективны. Так же используются пенные стволы, но и здесь есть свои минусы, например, в цене пенообразователя.

Таким образом укомплектование боевых расчетов противопожарными полотнами могло бы способствовать более эффективному и экономичному тушению различных возгораний. К тому же уложенные противопожарные полотна не требуют значительного места в отсеках пожарных автомобилей, оставляя место под другие не менее важные предметы пожарно-технического вооружения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Энциклопедия безопасности. Против пожара [Электронный ресурс]. – режим доступа: - <https://numl.org/HsL>.
2. Противопожарное полотно или кошма: применение и характеристики [Электронный ресурс]. – режим доступа: - <https://numl.org/HsM>.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА ОБЪЕКТАХ ВОДОСНАБЖЕНИЯ ЗА СЧЁТ ОЧИСТКИ ВОД ОТ НИТРАТ-НИТРИТНЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СТЕКЛОВОЛОКНИСТЫХ ТКАНЫХ КАТАЛИЗАТОРОВ

Кузнецов М.В.

ФГБУ Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций (федеральный центр науки и высоких технологий) МЧС России, г. Москва

Исследованы перспективы использования стекловолокнистых тканых катализаторов (СВТК) в процессах удаления из воды при возникновении ЧС, связанных с превышением ПДК растворенных в ней нитрат-нитритных примесей.

Проблема денитрификации вод, в том числе сельскохозяйственных и сточных вод, имеет большое экологическое значение и приобретает особую остроту в настоящее время. Это обусловлено интенсивным использованием в сельском хозяйстве азотсодержащих минеральных удобрений, проникающих в грунтовые воды, а также в естественные и искусственные водоемы. Концентрация нитратов в этих водах значительно возросла за последние годы и достигла к настоящему времени во многих регионах критического уровня. Наибольшую опасность, для человека представляют не столько нитраты, сколько нитритные формы солей, которые образуются в результате восстановительных реакций и других химических превращений, происходящих в воде в естественных условиях. Нитриты подавляют процессы переноса кислорода в крови и при этом способны превращаться в канцерогенные нитрозамины. Нитраты и нитриты являются стабильными, хорошо растворимыми солями, плохо адсорбируемыми и неспособными к осаждению. Указанные свойства этих солей создают принципиальные трудности для их удаления из вод такими традиционными методами обработки водных сред, как умягчение путем известкования с последующей фильтрацией. Известны различные биологические методы денитрификации. Однако эти методы характеризуются существенными недостатками, поскольку они представляют собой весьма медленные и трудноуправляемые процессы, при этом не обеспечивающие полной очистки. Известны также физико-химические процессы денитрификации вод, такие как, например, ионно-обменные

технологии, осмотические методы разделения, а также методы электродиализа. Однако применение этих методов требует значительных финансовых затрат и связано с использованием больших масс твердых компонентов, подлежащих удалению из очищаемых вод.

Для процесса денитрификации вод наиболее продуктивно использовать металлсодержащий катализатор на неорганическом носителе, изготовленном из стекловолоконистых тканых каталитических (СВТК) материалов, диаметр волокон которых находится в интервале 1-10 мкм и имеющих пористую структуру с площадью внутренней поверхности 2-100 м²/г. Такие изделия могут применяться как в форме тканых изделий, так и нетканых блоков, содержащих в своем составе металл из ряда палладий, платина, родий и/или из палладия, модифицированного металлами из группы медь, олово, индий, серебро, цинк при общем содержании металла в волоконистом носителе в интервале 0,01-1,0 мас.%. Катализатор на основе стекловолоконистого носителя может размещаться в технологическом реакторе в виде ковриков, расстилаемых на колесниках, в форме рулонной скрутки, запрессованной в трубки реактора, а также в виде полотнищ, закрепленных на элементах перемешивающих устройств реактора. Активность такого рода катализаторов в отношении реакций денитрификации вод зависит от метода приготовления катализатора, от структуры используемого стекловолоконистого носителя, от природы активных металлических компонентов, а также от их распределения на носителе. Как оказалось, процесс денитрификации воды в соответствии с предлагаемым техническим решением протекает на стекловолоконистых катализаторах значительно более эффективно, чем на гранулированных или порошковых катализаторах. Анализируя этот положительный результат, можно выделить следующие факторы, обеспечившие достижение качественного скачка в параметрах процесса денитрификации:

- наносимый на стекловолоконистый носитель металл (в частности, палладий) находится в особом состоянии по уровню каталитической активности, что позволяет снизить его содержание, приблизительно, на порядок;

- небольшие размеры элементарного волокна (1-10 мкм) в стекловолоконистом носителе предлагаемого катализатора обеспечивают интенсификацию процесса за счет снижения диффузионных затруднений;

- применение предлагаемого катализатора на стекловолоконистом носителе (как альтернатива порошковому катализатору) позволяет исключить из технологической схемы сложную и дорогостоящую операцию фильтрационной очистки и перевести процесс на непрерывный режим. В качестве каталитически активных металлов, вводимых в стекловолоконистый носитель, были использованы палладий и платина. Общее содержание благородного металла в волоконистом носителе весьма мало – порядка 0,01-0,2% масс. Процесс денитрификации вод эффективно протекает также на палладированном стекловолоконистом носителе, в который в качестве промотирующего элемента могут быть введены другие металлы, например, из группы Cu, Sn, In, Ag, Zn.

Используемый термин «вода» охватывает, практически, весь спектр водных сред. В проведенных нами исследованиях показана возможность осуществления денитрификации на предлагаемом катализаторе для широкого круга различных водных сред: сельскохозяйственных вод, грунтовых вод, сточных вод, питьевых вод, а также минеральных вод и фруктовых соков.

ЗАЩИТНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ РАБОТ В РЕЗУЛЬТАТЕ АВАРИИ НА АТОМНОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

Куликов С.В.

СПб ГКУ ДПО «УМЦ ГО и ЧС»

Обеспечение безопасности людей и территорий в чрезвычайных ситуациях, вызванных авариями и катастрофами, является общенациональной задачей, включая преодоление негативных последствий радиоактивного загрязнения территории страны, восстановление экологически нарушенных территорий. Под радиационной безопасностью населения понимается состояние защищенности населения, персонала и окружающей среды от вредного воздействия ионизирующего излучения.

Атомная энергетика является одним из основных мировых источников энергоснабжения, кроме того, она дешевле, чем энергия, получаемая из природных ресурсов, и страна, производящая ядерную энергию, в меньшей степени зависит от стран, поставляющих традиционное топливо. Кроме того, атомные электростанции (далее – АЭС) не выделяют углекислый газ. Благодаря вышеперечисленным преимуществам доля атомной энергетiki растет с каждым годом.

Безопасный ввод в эксплуатацию и безаварийная эксплуатация АЭС направлены на снижение зависимости страны от внешних источников энергии и развитие новых отраслей экономики, что в совокупности расширит сферу доступа каждого гражданина к современным источникам электроэнергии.

АЭС абсолютно безопасны при нормальной эксплуатации, но аварийные ситуации с радиоактивными выбросами оказывают пагубное воздействие на окружающую среду и здоровье населения. Несмотря на внедрение технологий и систем автоматического мониторинга, угроза возникновения потенциально опасной ситуации сохраняется. Человеческий фактор, невнимательность, отказ оборудования, стихийные бедствия и фатальные обстоятельства могут привести к несчастному случаю со смертельным исходом. Как показали катастрофы на АЭС "Фукусима", возможность сложной последовательности событий, которые могли бы привести к серьезному повреждению активной зоны реактора, не была полностью учтена.

Каждый вид аварийной ситуации при аварии на атомной электростанции имеет свои специфические признаки, условия и поражающие факторы, которые, в целом, определяют характеристики загрязненной зоны и требования к организации и технологии аварийно-спасательных работ с учетом характера и масштабов последствий аварии.

Проведение спасательных работ на радиационно опасном объекте включает в себя технологии для следующих основных операций:

- рекогносцировка зоны загрязнения и поиск жертв;
- работы по локализации зоны (участка) загрязнения и источников радиации;
- разблокирование пострадавших, оказание им неотложной медицинской помощи и их эвакуация;
- неотложные аварийно-восстановительные работы (в первую очередь, на инженерных сетях, системах водоснабжения и других системах и объектах жизнеобеспечения населения).

Каждая из этих операций выполняется в определенной последовательности силами и средствами реагирования на чрезвычайные ситуации, при этом основное внимание уделяется выбору наиболее рациональных технологий для проведения аварийно-спасательных работ в условиях конкретной чрезвычайной ситуации на радиационно-опасном объекте с минимальными затратами времени и оптимальным использованием имеющихся сил и средств.

Работы на территориях и объектах, загрязненных радионуклидами, проводятся с применением комплекса мер радиационной безопасности, направленных на снижение облучения работников и исключение попадания радиоактивных веществ в чистые помещения, а также в производственные и жилые помещения.

Комплекс мер радиационной безопасности при различных видах работ и операций включает в себя:

- строгое регулирование радиационных факторов;
- медицинское освидетельствование всех лиц, привлеченных к работам в условиях радиоактивного загрязнения, и решение на этой основе вопроса о возможности допуска их к работам по ликвидации последствий аварии;
- брифинг по вопросам радиационной безопасности;
- систематический мониторинг радиационной обстановки и ее изменений, определение на основе анализа полученных данных допустимой продолжительности работ в конкретных районах;
- индивидуальный дозиметрический контроль и учет облучения всех работников на загрязненной территории;
- локализация загрязнения;
- сбор и передача на временное хранение или захоронение радиоактивных отходов;
- индивидуальная защита всех сотрудников;
- организация санитарного контроля доступа, исключающего распространение загрязнений с рабочих мест;
- санитарная обработка лиц, участвующих в аварийных работах, и населения, систематическая дезактивация оборудования, рабочих мест, спецодежды, обуви и других средств индивидуальной защиты, используемых работниками.

Планируемое повышенное облучение персонала при ликвидации аварии выше установленных пределов доз может быть допущено только в тех случаях,

когда невозможно принять меры по исключению их превышения, и может быть оправдано спасением жизней, предотвращением дальнейшего развития аварии и облучением большего числа людей.

Решение о предоставлении населению убежищ в случае возможной аварии на АЭС основано на показаниях стандартных систем мониторинга радиационной обстановки, результатах радиационной разведки и прогнозах радиационной обстановки.

Для обеспечения безопасности работ в условиях радиоактивного загрязнения местности необходимо соблюдать установленный режим, регламентирующий максимально допустимое время пребывания людей на объекте (участке) работ, в том числе время проезда до аварийного объекта и обратно.

Возможные режимы работы определяются справочными таблицами.

Для обеспечения контроля за поглощенной дозой весь персонал обеспечен дозиметрами. Снижение дозы облучения персонала достигается комплексом мер, основными из которых являются:

- смена и строгое соблюдение продолжительности работ, установленной для каждой смены в условиях радиоактивного загрязнения;
- обеспечение необходимых защитных свойств объектов отдыха в местах их расположения;
- использование средств индивидуальной защиты;
- соблюдение правил поведения в зоне радиоактивного загрязнения;
- прием препарата йодида калия перед началом работ в зоне аварии.

Для защиты органов дыхания и кожи, предотвращения попадания радиоактивных частиц в организм персонал подразделений обеспечен противогазами, респираторами и изолирующей одеждой.

ОСОБЕННОСТИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ ПОКРЫТИЙ БОЛЬШИХ ПЛОЩАДЕЙ

Курский И.А., Рубцов Ю.Н.

Гомельский филиал Университета гражданской защиты МЧС Беларуси

Тушение пожаров на покрытиях больших площадей условно можно разделить на тушение пожара в зданиях, выполненных из железобетонных или комбинированных конструкций и тушение пожаров в зданиях, выполненных из металлических конструкций.

При горении покрытий в зданиях, выполненных из железобетонных или комбинированных конструкций, огонь быстро распространяется по кровельным материалам, нижним поверхностям покрытий, выполненных из горючих материалов. Выделяется большое количество дыма, быстро создается угроза обрушения покрытия, возникает необходимость проведение трудоемких работ по его вскрытию.

Если горение распространяется по пустотам покрытия, то трудно определить границы очага пожара, а выделение большого количества дыма создает трудности при разведке пожара и его тушении. При горении этих покрытий потоки горящего битума стекают в ендовы по уклонам, по водосточным трубам вдоль цехов, поджигая на своем пути горючие материалы и конструкции и создавая опасность для личного состава и пожарной аварийно-спасательной техники.

При пожарах в зданиях и сооружениях из металлических конструкций с горючими утеплителями происходит быстрое и скрытое распространение огня по полимерному утеплению внутри стеновых и кровельных панелей; образование новых очагов пожара внутри здания от горящего плава полимерного утеплителя и битума; деформация и обрушение покрытия и других незащищенных металлических конструктивных элементов, причем обрушающаяся часть здания тянет за собой остальные конструкции здания и для личного состава, работающего на покрытии, создается угроза скатывания по накренившейся кровле в очаг пожара.

Особенности тушения пожаров в зданиях, выполненных из железобетонных или комбинированных конструкций:

1. Стволы подают на тушение и защиту в двух направлениях: внутрь здания и на покрытие.

2. При тушении пожара в начальной стадии необходимо:

тушение пожара и охлаждение конструкций изнутри здания проводить стационарными и переносными лафетными стволами, а также ручными стволами с большим расходом огнетушащих веществ;

при тушении пожара на покрытии в зависимости от обстановки использовать перекрывные стволы и ручные стволы с большим расходом огнетушащих веществ;

организовать контроль за состоянием несущих конструкций, учитывая предел их огнестойкости;

организовать вскрытие и разборку конструкций;

3. При тушении развившегося пожара необходимо:

организовать подачу огнетушащих веществ внутрь здания на тушение пожара (охлаждение строительных конструкций) организовать снаружи здания через проемы лафетными стволами, водопенными гидромониторами;

тушение пожара на покрытии продолжить с помощью лафетных стволов установленных на автолестницах, автоподъемниках, а также установленных на автоподъемниках водопенных гидромониторов;

при отсутствии автолестниц и автоподъемников подачу огнетушащих веществ организовать с помощью переносных лафетных стволов с фиксаторами, что позволяет минимизировать нахождения людей на боевых позициях; а также ручными стволами с большим расходом огнетушащих веществ, установленных на трехходовые разветвления по определенной схеме; при этом личный состав должен располагаться за противопожарными стенами, со стороны негорящей части здания или при отсутствии таковых на расстоянии, превышающем максимальный размер пролетов в данном здании (как правило,

максимальный размер пролетов 12x42 метра), следовательно минимальное безопасное расстояние составляет 45-50 метров;

Особенности тушения пожаров в зданиях, выполненных из металлических конструкций:

При тушении пожара необходимо подавать стволы в нескольких направлениях:

внутри здания - для охлаждения несущих конструкций покрытия, колонн нижнего пояса, кровельных панелей и внутренней поверхности стеновых панелей, а также на тушение очагов внутри здания и на защиту материальных ценностей;

на покрытие здания - для тушения и предотвращения распространения огня по всей площади с одновременным устройством проемов для удаления дыма и снижения температуры, а также вскрытием кровельного ковра и устройством разрывов в утеплителе;

на наружную поверхность стен - для охлаждения и тушения стеновых панелей с одновременным вскрытием конструкций и устройством разрывов.

При тушении пожара в зданиях из металлических конструкций в сочетании с горючими полимерными утеплителями необходимо:

организовать постоянный контроль за состоянием несущих конструкций, определить сигналы отхода личного состава в случае угрозы обрушения;

тушение пожара на покрытии в связи с малыми пределами огнестойкости строительных конструкций данных зданий (предел огнестойкости ферм, балок, прогонов незащищенных металлических конструкций составляет около 15 минут) организовать с помощью лафетных стволов установленных на автолестницах, автоподъемниках, а также установленных на автоподъемниках водопенных гидромониторов;

при разившемся пожаре и отсутствии в здании людей минимизировать нахождение в них работников МЧС, тушение (охлаждение строительных конструкций) проводить снаружи здания лафетными стволами, водопенными гидромониторами;

охлаждение несущих конструкций покрытия, колонн нижнего пояса, кровельных панелей и внутренней поверхности стеновых панелей проводить лафетными стволами и ручными стволами с большим расходом огнетушащих веществ;

тушение очагов и защиту материальных ценностей внутри здания проводить распыленной водой из ручных перекрывных стволов;

на тушение стеновых панелей подавать ручные стволы с большим расходом огнетушащих веществ;

учитывать возможность перехода огня в смежные пожарные секции и отсеки по окончании тушения пожара тщательно проверить стеновые и кровельные панели с целью ликвидации очагов горения.

На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что при тушении пожаров на покрытиях больших площадей руководитель тушения пожара должен знать особенности распространения пожаров на данных объектах,

тактику тушения и требования техники безопасности для того чтобы успешно потушить пожар и не допустить травмирования или гибели своих подчиненных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Боевой устав органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь по организации тушения пожаров: Приказ Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 4 января 2021 г. № 1.

НОВЫЙ СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ОТРАСЛЯХ ЭКОНОМИКИ

Муродов Б.З., Саттаров З.М., Касимов И.У.

Ташкентский архитектурно-строительный институт

Современные производства нефтегазовой промышленности являются центрально-управляемые крупные комплексы, включающие сложные технические средства, технологические процессы, специфическими условиями окружающей среды. Современная техника, характеризующаяся сложностью управления, информативностью, высокой скорости подачи информации требует изменения производственной деятельности человека, повышения требований к его функциональным свойствам и способностям. Проблема безопасности сооружения и эксплуатации сложных производственных систем нефтяной и газовой промышленности весьма актуально в виду с повышенным уровнем взрывоопасности и большой стоимости ликвидации аварии.

Систему предотвращения пожара составляет комплекс организационных мероприятий и технических средств, направленных на исключение возможности возникновения пожара.

Предотвращение пожара достигается: устранением образования горючей среды; устранением образования в горючей среде (или внесения в нее) источника зажигания; поддержанием температуры горючей среды ниже максимально допустимой; поддержание в горючей среде давления ниже максимально допустимого и другими мерами.

Систему противопожарной защиты составляет комплекс организационных и технических средств, направленных на предотвращение воздействия на людей опасных факторов пожара и ограничение материального ущерба от него.

Противопожарная защита обеспечивается:

1. Ограничение количества горючих веществ и их размещения достигается регламентацией: количества (массы, объема) горючих веществ и материалов, находящихся одновременно в помещении; наличия аварийного слива пожароопасных жидкостей и аварийного стравливания горючих газов из оборудования; противопожарных разрывов и защитных

зон; периодичности очистки помещений, коммуникаций, оборудования от горючих отходов, отложений пыли и т.п.; числа рабочих мест, на которых используются пожароопасные вещества; выноса пожароопасного оборудования в отдельные помещения и на открытые площадки, а также наличия системы аспирации отходов производства.

2.Изоляция горючей среды обеспечивается одним или несколькими из перечисленных средств: максимальной автоматизацией и механизацией технологических процессов, связанных с обращением пожароопасных веществ; применением для пожароопасных веществ герметизированного и герметичного оборудования и тары; применением устройств защиты производственного оборудования с пожароопасными веществами от повреждений и аварий.

3.Предотвращение распространения пожара обеспечивается: устройством противопожарных преград (стен, зон, поясов, защитных полос, занавесов и т.п.); установлением предельно допустимых площадей противопожарных отсеков и секций; устройством аварийного отключения и переключения аппаратов и коммуникаций; применением средств, предотвращающих разлив пожароопасных жидкостей при пожаре; применением огнепреграждающих устройств (огнепреградигелей, затворов, клапанов, заслонок и т.п.); применением разрывных предохранительных мембран на агрегатах и коммуникациях.

4.Применяемые на производстве средства пожаротушения должны максимально ограничивать размеры пожара и обеспечивать его быстрое тушение. При определении огнестойкости зданий и его элементов, а также при планировочных решениях внутри здания учитывается вероятность возникновения пожара для данного типа производства.

Пожарная опасность производственных зданий определяется пожарной опасностью технологического процесса и конструктивно-планировочными решениями здания.

Успех ликвидации пожара зависит, прежде всего, от быстроты оповещения о его начале. Поэтому цехи, склады и административные помещения оборудуют *пожарной сигнализацией*. Пожарная сигнализация может быть электрическая и автоматическая. Электрическая сигнализация состоит из извещателей, которые устанавливаются на видных местах в производственных помещениях, а также и вне их, для того, чтобы возникший вблизи пожар не мог препятствовать подходу к извещателю. В автоматической пожарной сигнализации используют *датчики*, реагирующие на повышение температуры до определенного уровня, на излучение открытого пламени, дым. Применение того или иного извещателя определяется характером возможного пожара, контролируемой площадью, условиями производства.

Автоматические установки водяного пожаротушения используются для защиты объектов народного хозяйства на которых обращаются легко воспламеняющиеся вещества, технологического оборудования, кабельных сооружений и объектов культуры.

Все перечисленные выше меры, составляющие системы предотвращения чрезвычайных ситуаций, в том числе пожаров [1-2], отражаются в нормах

строительного проектирования и отраслевых нормативных документах в виде соответствующих нормативных положений и требований, на основе которых разрабатываются те или иные инженерно-технические решения в области противопожарной защиты при проектировании и строительстве промышленных зданий.

ЛИТЕРАТУРА

1. КМК 2.01.02-97. Пожарная профилактика (Республики Узбекистан).
2. КМК 2.01.03-96. Строительство в сейсмических районах (Республика Узбекистан).

ПРЕВЕНТИВНЫЙ СПОСОБ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ РАЗРУШЕНИЯ ЗДАНИЙ ПРИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

Мухамедов Н.А., Касимов И.У.

Ташкентский архитектурно-строительный институт

Издавна проблемой для человека является создание домов, зданий устойчивых к разрушению при пожарах, взрывах и авариях, а также при чрезвычайных ситуациях как техногенного и природного характера. Он уносит человеческие жизни, наносит материальный ущерб. Чрезвычайные ситуации техногенного характера, обычно сопровождается возникновением дыма и токсичных газов, которые являются основной причиной гибели людей на взрывах и пожарах. Выброс в атмосферу вредных веществ, которые могут образоваться в результате возгорания, может привести к заражению местности и эвакуации людей [1-2]. Надежность и долговечность работы конструкций и сооружений в значительной степени зависит от достоверности заложенных в расчет данных о свойствах материалов и от обеспеченности этих свойств при изготовлении изделий и конструкций. Цементные бетоны - главнейший строительный материал - не лишены недостатков. В частности, пористость бетона делает его недостаточно морозо- и коррозионностойкими и проницаемым для жидкостей. Цементные бетоны быстро разрушаются под действием кислот. В некоторых случаях бетон нельзя применять из-за его хрупкости и невысокой износостойкости, кроме того, свежий бетон плохо сцепляется с поверхностью старого бетона. Этих недостатков не имеют бетоны, в которых минеральное вяжущее частично или полностью заменено полимерами: полимерцементные бетоны, бетонополимеры и полимербетоны.

Полимерцементные бетоны получают, добавляя полимер непосредственно в бетонную или растворную смесь. Количество полимерной добавки от 1 до 30% от массы цемента в зависимости от вида полимера и целей модификации бетона или раствора. Наибольшее распространение получили полимерцементные растворы и бетоны с добавкой водных дисперсий полимеров (например, поливинилацетатной и акриловой дисперсии, латексов

синтетических каучуков). Полимерные добавки используют также для модификации гипсовых материалов.

Применяют полимерцементные бетоны для покрытия полов промышленных зданий, взлетных полос аэродромов, для наружной отделки по кирпичным и бетонным поверхностям, устройства резервуаров для воды и нефтепродуктов.

Для получения добавочных цементов использовали портландцементный клинкер АО «Кизилкумцемент», гипсовый камень Навбахорского месторождения и опоковидную породу участка «Чукурсай» месторождения «Зиаэтдин». Изучение гидравлической активности опоковидной породы с полимерной добавкой «МНА-1» показало, что значение критерия Стьюдента составило $t=4,6$, что больше его регламентируемого значения 2,07 по O'z DSt 901-98 и, следовательно, она выдержала испытание на активность по прочности, обладает гидравлическими свойствами, что дает возможность ее использование в качестве активной минеральной добавки при производстве цементов. Изучение физико-механических свойств опытных ПЦ, содержащих 10, 15, 20, 25, 30, 40% добавки опоковидной породы осуществляли в соответствии с требованиями ГОСТ 22266-94. При этом, для получения портландцемент марки 400, оптимальным содержанием опоковидной породы установлено не более 20%. Исследование возникновения зародышей новообразований и их эволюция с установлением генезиса формирования микроструктуры камня на основе цемента с опоковидной породой, обладающая с развитой пористой структурой и оказывающей влияние на процесс уплотнения и упрочнения цементного камня на разных стадиях его твердения, показало, что в общей затвердевающей массе гелеобразных продуктов гидратации цемента наблюдаются поры, вокруг стенках и на дне которых, уже в первые сутки твердения вырастают игольчатые кристаллы. Такие игольчатой формы кристаллы новообразований появляются и на поверхностных слоях затвердевающей цементной пасты Интенсивный рост кристаллических новообразований в затвердевающей массе основе цемента с 15% опоковидной породы, твердевшей 3 сут в воде способствуют за счет увеличения количества этtringита возникновений внутренних деформаций в камне. Воздушные поры и микротрещины постепенно заполняются новыми порциями растущих и хаотично

Метилцеллюлоза, очень популярная в качестве водорастворимого полимера, используется как модификатор цемента, а с начала 60-х годов она также широко применялась в производстве клеящих модифицированных растворов для керамических плиток.

Нами на протяжении многих лет проводятся научные исследования по снижению трещин и негативных явлений в бетонных конструкциях. Для этой цели мы модифицировали бетонные смеси полимером, с синтетическими латексами, как латексы полиакрил-эфирные латексы. Для-практического применения были разработаны растворы и бетоны, модифицированные поливинилацетатом. Нами выявлены возможности применения разработанных нами водорастворимого полимера, в качестве модификатор цемента, показаны также, что полимер может применяться в производстве клеящих

модифицированных растворов для керамических плиток. В этом случае содержание полимера составляет 1% или менее от используемого цемента. В настоящее время проводятся промышленные испытания, разработанные нами модифицированные полимераами растворы и бетоны, на различных строительных компаниях Республики Узбекистан.

ЛИТЕРАТУРА

1. Katz H.S. Handbook of fire retardants for Polymers. - New York: USA,1999. – p. 164.
2. Груздева Е. Повышение пожаробезопасности современных зданий. // Журн. "Экология и промышленность России". –2004. - №10.- с.34-36.
3. Camino G. Recent Developments in fire retardant polymers// World Polymer congress. "IUPAC MACRO-2000". –Poland, 2000.-p.1198.

ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ АВАРИЙ ЗДАНИЙ ПУТЕМ РАЗРАБОТКИ ДОБАВОК НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ К БЕТОНАМ

Мухамедов Н.А., Касимов И.И.

Ташкентский архитектурно- строительный институт

Во всем мире проводятся научные исследования по совершенствованию технологии производства огне- и жаропрочных композиционных портландцементов и бетонов на их основе, в том числе по следующим приоритетным направлениям: разработка новых составов композиционных сырьевых смесей; экономия природных сырьевых ресурсов и применение вторичных сырьевых материалов; разработка энергоэкономичных технологий обжига клинкера; создание состава активных минеральных добавок, обеспечивающих прочность зданий и сооружений, предотвращающих аварий и разрушений, несчастных случаев и аварий [1].

Вместе с тем, также проводятся научно-исследовательские работы по разработке новых составов композиционных добавок на основе различных видов вторичных сырьевых ресурсов; по производству клинкеров на основе сталеплавильных шлаков и отходов горно-обогатительной отрасли; изучению физико-механических и технологических свойств добавочных цементов; изучению структуры наноцементов для газобетонов; снижению себестоимости малоэнергоемких клинкеров и цементов; разработке энерго- и ресурсосберегающих технологий композиционных цементов [2].

В этом контексте, спектр проводимых нами научных поисков охватывает широкий диапазон исследований по формированию составов широкого ассортимента композиционных добавок с участием различных минеральных ингредиентов и добавки механо-химически активированной полимерной смеси «золошлак Ново-Ангренской ТЭС+фосфогипс» («МНА-1»), подбору оптимальных составов композиционных добавок на основе различных традиционно используемых минеральных добавок с участием добавки «МНА-

1». В этой статье приводятся результаты исследований по разработке и применению в качестве добавок к портландцементу композиционных добавок, включающих «МНА-1+глиеж», «запечный пыл +ММК-1», «глиеж+запечный пыл+ММК-1, «глиеж + диабаз + МНА-1», для производства огне- и жаропрочных бетонов. Установлено, что техногенные образования в виде горного массива Куйташ, находящиеся на территории Навоинского горно-металлургического комбината, по внешнему виду и химическому составу (SiO_2 - 55,55% и Al_2O_3 - 13,34%) можно отнести к глиежеподобной породе, гидравлическая активность которой по критерию Стьюдента составила $t=33,8$, что больше его регламентируемого по НД значения 2,07. Содержание SO_3 в композиционных добавках колеблется в пределах от 3,77% до 8,06%, что указывает на возможность их использования для получения опытных портландцементов с композиционными добавками без применения гипса. Дальнейшие исследования по получению портландцементов с активированными добавками нового поколения проводились с применением добавок АД3, АД4 и АД5, для приготовления которых в качестве матрицы использовали клинкер АО «Кызылкумцемент». Установлено, что введение 15 и 20% АД ускоряет процесс измельчения шихты для получения композиционных портландцементов. Этим объясняется уменьшением доли твердой клинкерной составляющей в портландцементе за счет ее замены дисперсной композиционной добавкой «МНА-1+глиеж». В зависимости от количества введенной в цемент композиционной добавки содержание SO_3 колеблется в пределах от 1,52 до 2,07%. Установлено, что ПЦ с композиционными добавками характеризуются сроками схватывания, значения (начало - от 3 h 35 min до 5 h 15 min, конец – от 5 h 15 min до 7 h 10 min.) которых соответствуют требованиям (ГОСТ) O'z DSt 2830:2014, п. 5.1.5.

Таким образом, установлена возможность использования механо-химической активированной полимерной добавки «МНА-1» и глиежа при их соотношении 60÷80 масс. % и 40÷20 масс. % соответственно в качестве композиционной добавки при производстве общестроительных цементов ПЦ 400–АД20 без применения гипсового камня при сохранении их марочной прочности. По значениям гидравлической активности все опытные ПЦ с добавками «МНА-1», несмотря на уменьшение клинкерной составляющей от 15 до 20%, и при 100%-ной экономии природного гипсового камня, обеспечивают марку 400 по (ГОСТ)- O'z DSt 2830:2014. На основе выданных рекомендаций на АО «Кызылкумцемент» намечается серийный выпуск ПЦ400-АД20 путем замены в цементе 20% высокотемпературной клинкерной составляющей композиционной добавкой, включающей 10% «ММК-1» и 10% запечной пыли.

Таким образом, разработаны механо-химически активированные добавки для цемента с оптимальным сочетанием и соотношением компонентов: «диабаз+запечная пыл+МНА-1» и «глиеж+диабаз+МНА-1», ввод которых в цемент обеспечивает 20-30% замену клинкера и получить огне- и жаропрочные портландцементы марок ПЦ400-Д20, ПЦ 400-АД30 и ПЦ 300-АД30 и соответственно железобетонных строительных конструкции, специального назначения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бабакулова Н.Б. «Некоторые проблемы повышения огнестойкости и жаростойкости бетонов». Сборник межд. научно-технической конференции «Булатовские чтения», Краснодар (Россия), 31 марта, 2019 г.с.41-44.
2. Касимов Э.У. Архитектурное материаловедение. Ташкент, ТАСИ, 2016 г. с.23-29.
3. Кадилов Р.Н. Разработка огн-и жаропрочных бетонов. Сборник республиканской научно-технической конференции «Актуальные проблемы производства качественных строительных материалов». Ташкент, МЧС РУз, 28-августа, 2019 г.

ТРАНСПОРТНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ОБЪЕКТОВ ПАССАЖИРСКОГО КОМПЛЕКСА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

Нарусова Е.Ю., Фомина Н.Б

Российский университет транспорта (МИИТ)

Железнодорожный транспорт относится к числу наиболее значимых видов транспорта в Российской Федерации. Одной из его особенностей является большая концентрация людей в определенных пунктах, сбой работы которых в результате террористического акта может привести не только к жертвам и прямым материальным потерям, но и к нарушению транспортных связей, восстановление которых требует времени. К числу таких пунктов относятся, конечно, вокзалы, представляющие собой стратегически важные и потенциально опасные объекты, и поэтому обеспечение их безопасности и непрерывной работоспособности является приоритетной задачей.

В последние годы в целях предотвращения возможных террористических актов в Российской Федерации проводится целый комплекс мероприятий, направленных на усиление контроля: осуществляется оснащение специальными техническими средствами, ведется видеонаблюдение, внедрена Интегрированная комплексная система безопасности (ИКСБ). Однако преждевременно считать проблему обеспечения безопасности полностью решенной. Сложности реализации этой задачи связаны с различными причинами. Кроме недостаточной оснащенности специальным оборудованием и неэффективности некоторых видов досмотра, - причин, устранение которых требует экономических, технических, научных мероприятий, существуют другие причины, решение которых неоднозначно. В частности, значительный пассажиропоток требует применения архитектурно-планировочных решений, лежащих в основе современной архитектуры вокзалов. Большие залы ожидания, несколько входов и выходов, с одной стороны, создают удобства пассажирам, а с другой стороны представляют потенциальную опасность и усложняют контроль доступа.

Одной из наиболее важных составляющих системы безопасности является досмотр всех пассажиров при входе на вокзал. Комплексы досмотрового оборудования включают: аппаратуру радиационного контроля с функцией видеонаблюдения; стационарный многозонный металлообнаружитель; портативный обнаружитель паров взрывчатых веществ; портативную рентгено-телевизионную установку; сканирующую установку конвейерного типа для досмотра багажа; ручной металлоискатель. При наличии нескольких входов необходимо на каждом проводить контроль, что требует привлечения значительных материальных ресурсов и многочисленного квалифицированного персонала.

Отрицательным последствием введения контроля доступа является то, что задержки, связанные с его осуществлением, вызывают скопление людей, чего происходить не должно. Вместе с тем, отказ от досмотра пассажиров пригородного сообщения и свободный доступ на перроны снижает эффективность контроля в принципе.

Таким образом, задача предотвращения террористической угрозы на железнодорожном транспорте связана с разрешением противоречия между необходимостью обеспечить, с одной стороны, удобство и минимальное время обслуживания пассажиров, и безопасность, с другой стороны. Очевидно, что введение полного и обязательного досмотра перед входом на вокзал и, соответственно, закрытие других возможных маршрутов проникновения применимо для сравнительно небольшого пассажиропотока поездов дальнего следования.

Более сложной проблемой является обеспечение безопасности при пропуске пассажиров пригородного сообщения. В утренние и вечерние часы огромные массы людей проходят через крупные вокзалы на пригородные поезда со стороны перронов. Установить пункты досмотра и досматривать каждого пассажира при таком пассажиропотоке просто невозможно. Любые такие процедуры приведут к транспортному коллапсу.

Самым доступным видом обеспечения безопасности в таких условиях является инновационная система вибрационного видеонаблюдения. Принцип ее работы заключается в наблюдении за микровибрациями головы при её попадании в поле зрения камеры. Эти микровибрации – произвольные движения тела человека, направленные на удержание равновесия головы. По существующим алгоритмам система автоматически может определить уровень волнения, напряжения человека и его психофизическое состояние, и при обнаружении опасности сообщить оператору. Пока ее недостатком является особенность работы: для большей эффективности человек должен стоять на месте в поле зрения камеры около 5 секунд. Учитывая это, установка камер такой системы возможно, например, около билетных касс и в самих билетных автоматах, а также в турникетах. При пропуске большого количества людей около касс при покупке билетов и турникетов при открытии и закрытии створок создается очередь, и это время можно использовать для проверки.

Системы вибрационного видеонаблюдения сейчас очень популярны во многих странах мира. Так, например, в Израиле подобные технологии эффективно работают на протяжении уже нескольких лет.

В настоящее время у нас в стране проводится огромная работа по предотвращению террористических актов и серьезных правонарушений. Дальнейшее внедрение современных технических средств по обеспечению безопасности, а также сознательное, бдительное отношение самих пассажиров помогут существенно повысить безопасность объектов железнодорожного транспорта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Постановление Правительства Российской Федерации от 08 октября 2020 г. N 1633 "Об утверждении требований по обеспечению транспортной безопасности, в том числе требований к антитеррористической защищенности объектов (территорий), учитывающих уровни безопасности для различных категорий объектов транспортной инфраструктуры железнодорожного транспорта"
2. Степанов А.Н. Эргономика рабочего места по системе "5С" для обеспечения безопасности труда в экстремальных ситуациях путевого комплекса / Степанов А.Н., Нарусова Е.Ю., Стручалин В.Г., Фомина Н.Б. // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. 2020. Т. 9. № 2 (50). С. 39-43.
3. Приказ Минтранса РФ, ФСБ РФ и МВД РФ от 5 марта 2010 г. N 52/112/134 "Об утверждении Перечня потенциальных угроз совершения актов незаконного вмешательства в деятельность объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств"
4. Степанов А.Н. Организация рабочего места для обеспечения безопасного труда в экстремальной ситуации / Степанов А.Н., Нарусова Е.Ю., Стручалин В.Г. // В сборнике: Актуальные научные проблемы обеспечения пожарной безопасности и охраны труда. Сборник трудов XXX Международной научно-практической конференции . 2020. С. 86-92.

РАЗРАБОТКА ИОНИТОВ ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЙ ЧИСТЫХ ВОДОЕМОВ

Нигматжанова А.Т., Панжсиев У.Р., Мухамедгалиев Б.А.

Ташкентский архитектурно-строительный институт

Основой охраны водных ресурсов следует считать радикальное уменьшение нагрузки загрязнения, т.е. абсолютное количество загрязнений, поступающих в водные объекты. С этой целью должна проводиться работа по совершенствованию технологических процессов в нефтегазовой промышленности [1].

Увеличение интенсивности технологических процессов в нефтегазовой промышленности является одним из важнейших этапов перехода на более высокий технический уровень. Для нефтегазовой промышленности особое значение имеют интенсификация жидкостных процессов, создание замкнутых

циклов водопользования и т.д. Такое совершенствование процессов сопровождается сокращением длительности производственного цикла улучшением условий труда работающих, повышением производительности труда и качества продукции, а также снижает загрязненность окружающей среды. Проблема экономного использования воды, снижения количества сточных вод в нефтегазовой промышленности, уменьшая их загрязнения, в настоящее время является одной из важнейших проблем, как в Узбекистане, так и за рубежом [2]. Сточные воды нефтегазовой промышленности отличаются большим разнообразием состава и концентраций содержащихся в ней загрязнений. Они содержат нефтепродукты, масла, фенолы, реагенты, используемые по технологическому режиму, минеральные соли, содержащиеся в исходной природной воде, и загрязнения, привносимые сырьем.

Сточные воды нефтегазовой промышленности относятся к высококонцентрированным стокам, для которых характерно содержание большого количества трудноокисляемых органических соединений, которые в свою очередь оказывают вредное воздействие на санитарный режим водоемов. Количественный и качественный состав сточных вод нефтегазовой промышленности весьма разнообразен. Для очистки которых необходимо применения эффективных, дорогих, труднодоступных, в некоторых случаях токсичных и вредных для окружающей среды химических реагентов-коагулянтов, флокулянтов, ионитов и т.д.

В этом аспекте нами на протяжении многих лет проводятся исследования, по разработке высокоэффективных, дешевых, доступных и экологически чистых реагентов для очистки промышленных сточных вод нефтегазовой отрасли.

Для этой цели, нами выбраны отходы масложировой промышленности, такие как госсиполовая смола, лигнин, которые ежегодно образуются во всех масложировых комбинатах по нашей республике в объеме более 20 тыс. тонн [4].

В молекуле госсипола содержится большое число полярных групп, в частности гидроксильных, однако из-за наличия двух тяжелых диалкилнафталиновых ядер она не растворяется в воде.

Из шести гидроксильных групп наиболее прочную внутримолекулярную водородную связь образуют ОН-группы, находящиеся в орто-положении к альдегидной группе. Сдвиг электронов в сторону ОН-группы одновременно подавляет кислые функции этой группы и увеличивает электроноакцепторную способность альдегидной группировки. Госсиполовая смола состоит из 10-12% азотсодержащих соединений, 65-70% продуктов окисления и превращения госсипола и 15-20% продуктов превращения жирных кислот в виде лактонов, а также полимеризационных смол. Наличие в составе госсиполовой смолы фенольных продуктов позволяет использовать ее в качестве новолака для полимераналогичных превращений, в данном случае для фосфорилирования, а также получения на их основе ионитов для очистки вод. В найденных условиях практически все гидроксильные группы фенольной компоненты вступают в реакцию, что следует из определения содержания фосфора в полученном

продукте. С увеличением времени реакции содержание фосфора в образцах 1 и 2 увеличивалось, причем введение фосфорнокислых групп в образец 2 в начальной стадии идет более эффективно. Разработанные продукты после обработки 5%-ным водным раствором щелочи для перевода в ОН-форму представляют собой ионообменные смолы, обладающие высокой обменной емкостью и комплексом ценных свойств.

Исследованы селективные свойства синтезированных ионитов на основе госсиполовой смолы к двухвалентным ионам в водных растворах азотной кислоты. Предварительными опытами по сорбции в статистических условиях была установлена сорбционная способность ионитов к двухвалентным ионам металлов в 0,8н азотной кислоте и имеют сродство к двухвалентным ионам уранила, никеля, кобальта, меди, свинца, при этом во всех случаях уранил сорбировался заметно сильнее других ионов. Экспериментально установлено, что, как и в случае [4], сорбция двухвалентных ионов резко падает с увеличением концентрации кислоты в исходном растворе.

Таким образом, методами химического, физико-химического и элементного анализов определены основные физико-химические, кинетические параметры процесса фосфорилирования госсипола и госсиполовой смолы, а также некоторые сорбционные свойства разработанных ионитов. Практическое применение разработки может решить многие экономические, технологические и экологические проблемы не только отрасли, но и региона в целом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Киселев А.П. Экология нефтегазовой промышленности.-М.:Химия.2012 г.-с.329.
2. Национальный доклад. О состоянии окружающей природной среды и использования природных ресурсов в Республике Узбекистан.-Т.:Чинор. 2012 г.-с.170.
3. Антонов В.Р. Проблемы водоочистки и водопотребления.-М.:Химия.2009 г.-с.290.
4. Технологический регламент Ташкентского масложиркомбината.-Т.:2008 г.

ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ ОТРАВЛЕНИЯ ВРЕДНЫМИ ПРОДУКТАМИ ГОРЕНИЯ ДРЕВЕСИНЫ

Норбоева М.А., Муродов Б.З., Мажидов С.Р.

Ташкентский архитектурно-строительный институт

В современном строительстве широко используются конструкции и изделия из полимеров, древесины. Обладая несомненными достоинствами в качестве строительного материала, полимеры и древесина является легковоспламеняемым и легкогорючим веществом [1].

Воспламенение древесины может произойти как от открытого малокалорийного источника зажигания, так и от прогретых предметов или горячих газов. При повышении температуры до 125°C из древесины быстро

испаряется влага; после этого она начинает разлагаться с выделением горючих летучих веществ. При температуре выше 210°C и наличии источника зажигания эти летучие вещества воспламеняются, температура повышается и процесс переходит в экзотермическую стадию горения с большим выделением тепла.

Несмотря на достигнутые успехи, проблему снижения горючести древесины нельзя считать решенной, поскольку известные составы не являются атмосфероустойчивыми, их нельзя применять в условиях строительных площадок при пониженных температурах. Обладая достаточно высокой стоимостью современные средства огнезащиты древесины недолговечны. При этом огромную опасность представляют процессы дымообразования и выделения токсичных газовых выбросов при горении древесины. Выделение дыма и токсичных газов представляет большую опасность при пожаре. Опасность возникает в результате токсического и раздражающего действия продуктов сгорания, а также ухудшения видимости в задымленной среде. Ухудшение видимости затрудняет эвакуацию людей из опасной зоны, что увеличивает риск их отравления продуктами сгорания. Ситуация при пожаре осложняется ещё и тем, что дымовые газы быстро распространяются в пространстве и проникают в помещения, удалённые от очага пожара.

Нами выявлено, что концентрация выделяющегося дыма и его природа зависят от структурных особенностей и химического состава горючего материала. В дымовых газах, образующихся при горении древесины, обнаружено более 100 соединений – продуктов неполного сгорания, большинство из которых являются канцерогенными веществами. Республиканский стандарт ШНК 2.01.02-04 рекомендует применять в строительстве с повышенной огнестойкостью и со свойствами низким выделением дыма. К сожалению, детальная информация о влиянии разновидности и породы древесины на показатели дымообразования отсутствует. Однако, существует общая тенденция: при пламенном горении древесины при воздействии внешнего радиационного теплового потока способность к образованию дыма намного ниже, по сравнению с выделением дыма в режиме разложения и тления.

Нами было проведено исследование дымообразующей способности 8 видов хвойных и лиственных пород древесины в наиболее опасном, с точки зрения образования дыма, режиме тлеющего горения [1]. Образцы древесины стеблей гуза-пай, азиатского тополя (терак) и саксаула были взяты из южных областей Узбекистана. Для сравнения с южными разновидностями древесины был взят образец Российской сосны. Влажность образцов колебалась в пределах 4-9 %. Высокие показатели образования токсических веществ в газообразных выбросах горения стеблей гуза-пай, обусловлено тем, что в хлопковые поля вводятся огромное количество различных ядохимикатов, гербицидов и пестицидов, которые скапливаются в стеблях хлопчатника. Так, например, температура начала разложения снижается, когда возрастает суммарное содержание гемицеллюлозы и экстрагируемых веществ по отношению к содержанию целлюлозы. Выход карбонизованного остатка растёт с увеличением содержания лигнина. Выход жидкой, смолистой фракции

зависит от участия в пиролизе холоцеллюлозы. По-видимому, именно она существенно влияет на образование дыма из-за относительно высокого содержания в древесине разных видов. Дымовые газы, образующиеся при горении древесины, помимо сажи содержат большое количество разных токсичных веществ. Сочетание сильной задымленности и токсичности продуктов горения при возникновении пожара создаёт не только большую угрозу для людей, находящихся в зданиях, но и затрудняет проведение работ по спасению людей и тушению пожара. Предсказать, какие типы и количества токсичных продуктов будут выделяться при горении древесины, кроме стеблей хлопчатника пока очень сложно. Поэтому токсичность дымовых газов определяли опытным путём. Выявлено, что наибольший вклад в токсичность продуктов сгорания древесины вносит именно монооксид углерода. Нами изучено влияние вида и породы древесины на токсичность продуктов горения при действии внешнего радиационного теплового потока плотностью, проведена оценка выхода монооксида и диоксида углерода в режиме пламенного и тлеющего горения древесины. Объектом служили образцы стеблей хлопчатника, сосны и тополя. Из южного региона Узбекистана взяты образцы древесины карагача, дуба и саксаула. Определение показателя токсичности проводили газохроматографическим и аналитическим методом по ШНК 2.01.02-04. При испытании локальный источник зажигания не использовали.

Резюмируя вышесказанное, можно сделать следующее заключение, что при выборе древесины для производства строительных конструкции необходимо учитывать показатели токсичности и дымообразующей способности дерева. При правильном выборе можно исключить многие нежелательные и негативные последствия пожаров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Леонович А.А. Горение древесины. М.Химия. 1992 г. стр.342.
2. Миркамилов Т.М., Мухамедгалиев Б.А. Полимерные антипирены. Т.ТашГТУ, 1996 г. стр.278.

МОДЕЛЬ РАСТЕКАНИЯ ГОРЮЧЕЙ ЖИДКОСТИ ПО ПОВЕРХНОСТИ ГРУНТА

Олейник В.В., Басманов А.Е.

Национальный университет гражданской защиты Украины

Значительное количество чрезвычайных ситуаций, возникающих в химической, перерабатывающей промышленности и на транспорте, начинаются с аварийного разлива горючих жидкостей. Несмотря на существующие нормативные документы, регламентирующие правила пожарной безопасности при перевозке опасных грузов, аварии с их участием все равно случаются. Это

подтверждается чрезвычайными ситуациями, связанными с разливом или возгоранием горючих жидкостей, которые возникали на железнодорожном транспорте в Украине и мире в последние годы.

Чрезвычайные ситуации на железнодорожном транспорте, сопровождающихся разливом и горением горючих и легковоспламеняющихся жидкостей, являются одними из самых опасных. Основную сложность при их ликвидации представляет угроза распространения пожара на технологические сооружения и подвижной состав. Поэтому важной задачей является оценка предельного момента введения сил и средств для охлаждения подвижного состава или его эвакуации. Тепловой поток от пожара будет определяться видом горючей жидкости и параметрами разлива.

Таким образом, анализ аварий на железнодорожном транспорте, обусловленных разливом горючих жидкостей и горением, показал, что они создают угрозу как для жизни и здоровья людей, так и для подвижного состава и технических сооружений железной дороги.

Одним из распространенных методов моделирования растекание жидкости по горизонтальной поверхности является использование принципа гравитационного растекания цилиндрического слоя жидкости [1]. Основным недостатком модели гравитационного растекания является отсутствие учета пропитки жидкости вглубь почвы. Также эта модель не может быть применена на наклонной поверхности.

При построении модели растекания жидкости, которая учитывает ее впитывание вглубь подстилающей поверхности, будем исходить из предположения, что просачивание жидкости происходит только в вертикальном направлении:

$$\frac{\partial h}{\partial t} = R \left[\frac{\partial}{\partial x} \left[h^3 \left(\frac{\partial h}{\partial x} \right) \right] + \frac{\partial}{\partial y} \left[h^3 \left(\frac{\partial h}{\partial y} \right) \right] - \gamma \frac{\partial}{\partial x} h^3 \right] - \phi K \frac{h + z + h_f}{z}, \quad (1)$$

где $h = h(x, y)$ – толщина слоя жидкости на поверхности; $z = z(x, y)$ – глубина просачивания в точке (x, y) разлива; K – гидравлическая проводимость смоченного грунта; h_f – показатель капиллярности, описывающий давление втягивания жидкости вглубь грунта; ϕ – коэффициент пористости грунта; $\gamma = \text{tg } \theta$; θ – угол наклона поверхности; R – эффективный коэффициент диффузии.

Уравнение (1) вместе с уравнением просачивания

$$\frac{\partial z}{\partial t} = K \frac{h + z + h_f}{z} \quad (2)$$

образуют систему, описывающую растекание жидкости с одновременным ее просачиванием.

По характеру растекания различают мгновенный разлив и продолжающийся во времени. Первый имеет место при катастрофическом разрушении емкости с жидкостью, а второй – при повреждении емкости,

приводящем к постепенной утечке жидкости из нее. Отметим, что мгновенная утечка является предельным случаем длительного истечения, если время вытекания сокращается, стремясь к нулю, а общий объем разлитой жидкости остается постоянным.

Построенная модель может быть использована при прогнозировании последствий теплового воздействия пожара разлива горючей жидкости на подвижной состав и технологические сооружения железной дороги [2].

ЛИТЕРАТУРА

1. Abramov Yu., Basmanov O., Krivtsova V., Salamov J. Modeling of spilling and extinguishing of burning fuel on horizontal surface // Naukovyi Visnyk NNU. 2019. V. 4. P. 86-90. doi: 10.29202/nvngu/2019-4/16.
2. Abramov Y. A., Basmanov O. E., Mikhayluk A. A., Salamov J. Model of thermal effect of fire within a dike on the oil tank // Naukovyi Visnyk NNU. 2018. V. 2. P. 95-100. doi: 10.29202/nvngu/2018-2/12.

ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ КОНТРОЛЯ ЗА ВРЕМЕНЕМ РАБОТЫ ГАЗОДЫМОЗАЩИТНИКОВ ПРИ ТУШЕНИИ ПОЖАРОВ

Пансуев И.Д., Рубцов Ю.Н.

Гомельский филиал Университета гражданской защиты
МЧС Беларуси

На территории Республики Беларусь, как и во всем мире, находится большое количество предприятий, на которых хранится или производится токсичные материалы, при горении которых происходит интенсивное выделение дыма и ядовитых для организма веществ. Несколько вдохов такого дыма и человек может погибнуть.

Не так давно в России в г. Красноярске в здании склада автозапчастей произошел пожар, в ходе которого при проведении спасательных работ погибло трое работников пожарной службы. Пожарные в составе звена ГДЗС проводили поиск не успевшего эвакуироваться работника склада и в результате сильного задымления, а также произошедшего обрушения не смогли найти выход и задохнулись, так как воздух в их аппаратах закончился. Этот случай стал печальным опытом для всех подразделений, осуществляющих тушение пожаров.

Чтобы не допускать подобных ситуаций в нормативно-правовых актах по организации деятельности газодымозащитной службы России внесены формулы, в которых рассчитываются давление и время выхода звена ГДЗС из непригодной для дыхания среде, если место работы не будет найдено. Заблаговременное проведение этих расчетов позволит звену ГДЗС своевременно завершить разведку и начать выход из непригодной для дыхания среды.

Расчеты производятся по следующим формулам:

1. Расчёт максимального падения давления при движении к месту работы (кгс/см²).

$$P_{\text{max пад}} = P_{\text{min вкл}} - P_{\text{уст раб}} / 2,5,$$

где $P_{\text{min вкл}}$ – минимальное значение давления работника в звене;

$P_{\text{уст раб}}$ - давление воздуха, необходимое для устойчивой работы редуктора (кгс/см²), определяется технической документацией завода изготовителя на изделие, для ДАСВ – 10 (кгс/см²);

2.5, 3 - коэффициент, учитывающий необходимый запас дыхательной смеси на обратный путь с учетом непредвиденных обстоятельств. В сложных условиях принято делить на 3. В сложные условия работы звена входят работы в подземных сооружениях, метрополитене, подвалах со сложной планировкой, трюмах кораблей, зданиях повышенной этажности.

2. Расчёт давления, при котором звену необходимо начать выходить из непригодной для дыхания среды (кгс/см²).

$$P_{\text{вых}} = P_{\text{min вкл}} - P_{\text{max пад}}$$

3. Расчёт промежутка времени с момента включения в СИЗОД до подачи команды постовым поста безопасности ГДЗС на возвращение звена ГДЗС из НДС, если место работы не будет найдено (мин).

$$\Delta T = P_{\text{max пад}} * V_{\text{б}} / 40 * K_{\text{сж}}$$

где $V_{\text{б}}$ – объем баллонов;

$K_{\text{сж}}$ – коэффициент сжимаемости воздуха, равный 1,1;

40 – средний расход воздуха (л/мин).

4. Расчёт времени подачи команды постовым на возвращение звена ГДЗС из НДС, если место работы не будет найдено.

$$T_{\text{вых}} = T_{\text{вкл}} + \Delta T$$

где $T_{\text{вкл}}$ – время, в которое было включение работников в средства индивидуальной защиты органов дыхания.

5. Расчёт общего времени работы звена в НДС (мин).

$$T_{\text{общ}} = (P_{\text{min вкл}} - P_{\text{уст раб}}) * V_{\text{б}} / 40 * K_{\text{сж}}$$

6. Расчет ожидаемого времени возвращения звена из НДС.

$$T_{\text{возвр}} = T_{\text{вкл}} + T_{\text{общ}}$$

Конечно, нельзя сказать, что если внести эти формулы в нормативно-правовые акты по организации деятельности газодымозащитной службы МЧС Беларуси и обязать все подразделения использовать их при ликвидации чрезвычайных ситуаций – они выступят гарантом того, что звено выйдет из непригодной для дыхания среды без происшествий, так как существует множество других факторов, которые могут повлиять на развитие событий. Однако, благодаря этим расчётам возможно удастся спасти чью-то жизнь, так как они помогут создать необходимый запас времени для выхода звена из НДС как при нормальных, так и при сложных условиях.

ЛИТЕРАТУРА

1. О Методических указаниях по проведению расчетов параметров работы в средствах индивидуальной защиты органов дыхания и зрения: Письмо Министерства РФ по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий от 19.08.2013 № 18-4-3-3158.

АЛГОРИТМ ДЕЙСТВИЙ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ЧС НА ТРАНСПОРТЕ, ЧТО РАБОТАЕТ ОТ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ТОПЛИВА

Пархоменко В.-П.О.

Львовский государственный университет безопасности жизнедеятельности

Рост спроса и использования транспортных средств на альтернативных источниках энергии ставит перед человечеством ряд задач необходимых к решению. Начиная от разработки и внедрения технологических процессов и алгоритмов безопасного производства, транспортировки, хранения в больших объемах элементов питания (аккумуляторных батарей) и энергоносителей под высоким давлением (резервуаров водорода) и заканчивая процессом конечной переработки и возможности повторного использования вышеупомянутых составляющих транспортных средств на альтернативных источниках энергии.

Однако, актуальными вопросами современности возникают возможность безопасного использования и эксплуатации существующих транспортных средств на альтернативных источниках топлива. Проблематике отсутствия в большинстве стран мира, и в Украине в частности, законодательной и нормативной базы по инструкций, алгоритмов, строительных норм, технических условий и т.д., по обустройству автопаркингов и гаражей для электромобилей, систем безопасности, возможности визуальной идентификации подобных транспортных средств.

Основной задачей личного состава пожарно-спасательных подразделений является разведка во время тушения пожаров, ликвидация чрезвычайных ситуаций и их последствий, спасение людей и эвакуации материальных ценностей. Соответственно для достижения этой задачи необходимо осуществлять постоянную практическую и теоретическую подготовку личного состава [1-2].

Эффективность тушения пожаров в значительной степени зависит от умелого использования личным составом подразделений ОСС ГЗ известных способов и приемов тушения пожаров в сочетании с максимальным использованием технических характеристик и других показателей противопожарной техники, пожарного оснащения и используемых огнетушащих веществ.

Согласно [3] проведенного ранее анализа возможных чрезвычайных ситуаций, которые могут возникнуть на автомобилях, работающих от альтернативных источников энергии можно сгенерировать следующий алгоритм действий личного состава пожарно-спасательных подразделений:

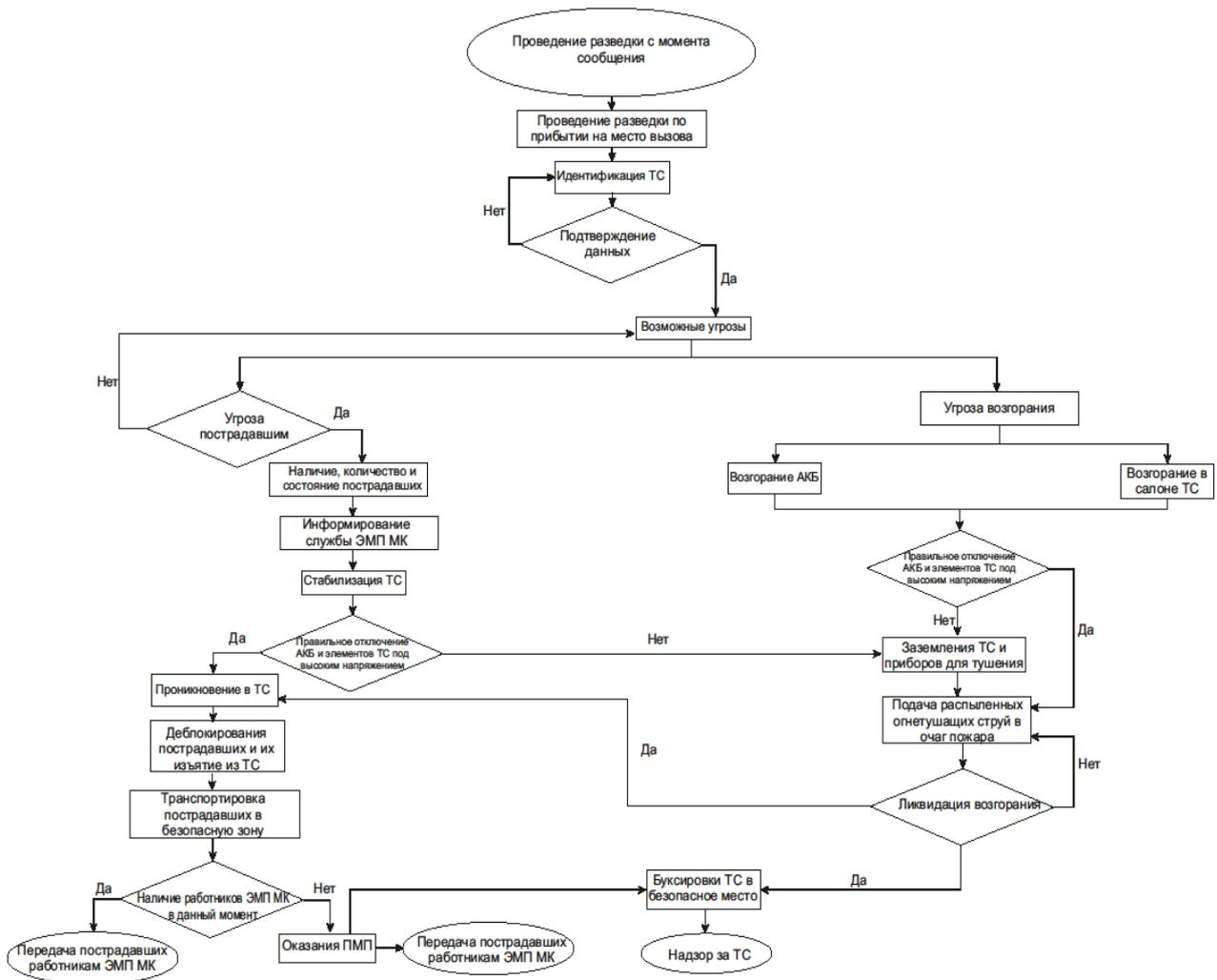


Рисунок 1 - алгоритм действий личного состава пожарно-спасательных подразделений на возможную ЧС

Данный алгоритм позволит четко и правильно реагировать на ЧС на ТС, работающих от альтернативных источников энергии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Луц В.І., Луц І.В., Пархоменко В.-П.О., Шпак Р.М. Аналіз тренувальних комплексів для підготовки газодимозахисників країн європейського союзу Пожежна безпека: зб. наук. праць. Львів: ЛДУ БЖД, 2015. №27 (2). С. 87-94.
2. Луц В.І., Великий Я.Б., Пархоменко В.-П.О. Створення полігону для підготовки газодимозахисників до проведення аварійно-рятувальних робіт в обмеженому просторі на горизонтальних ділянках. Пожежна безпека: зб. наук. праць. Львів: ЛДУ БЖД, 2020. №36. С. 59–65.
3. Лазаренко О.В., Пархоменко В.-П.О., Сукач Р.Ю., Білоножка Б.В., Кусковець А.С. Конструктивні особливості та небезпека автомобілів на водневому паливі. Пожежна безпека: зб. наук. праць. Львів: ЛДУ БЖД, 2020. №37. С. 52–57.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ОБСТАНОВКИ С ПОЖАРАМИ И ЗАГОРАНИЯМИ КАК ПРОЦЕСС АНАЛИЗА НАГРУЗКИ НА ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ МЧС

Проровский В.М., Ивануцкий А.Г., Ходин М.В.

НИИ ПБиЧС МЧС Беларуси, Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

По данным ведомственного учета МЧС ежегодно в Республике Беларусь происходит 5,9 тыс пожаров и от 1,4 до 6,1 тыс. загораний травы и кустарников. Диаграммы их распределения представлены на рисунке 1.

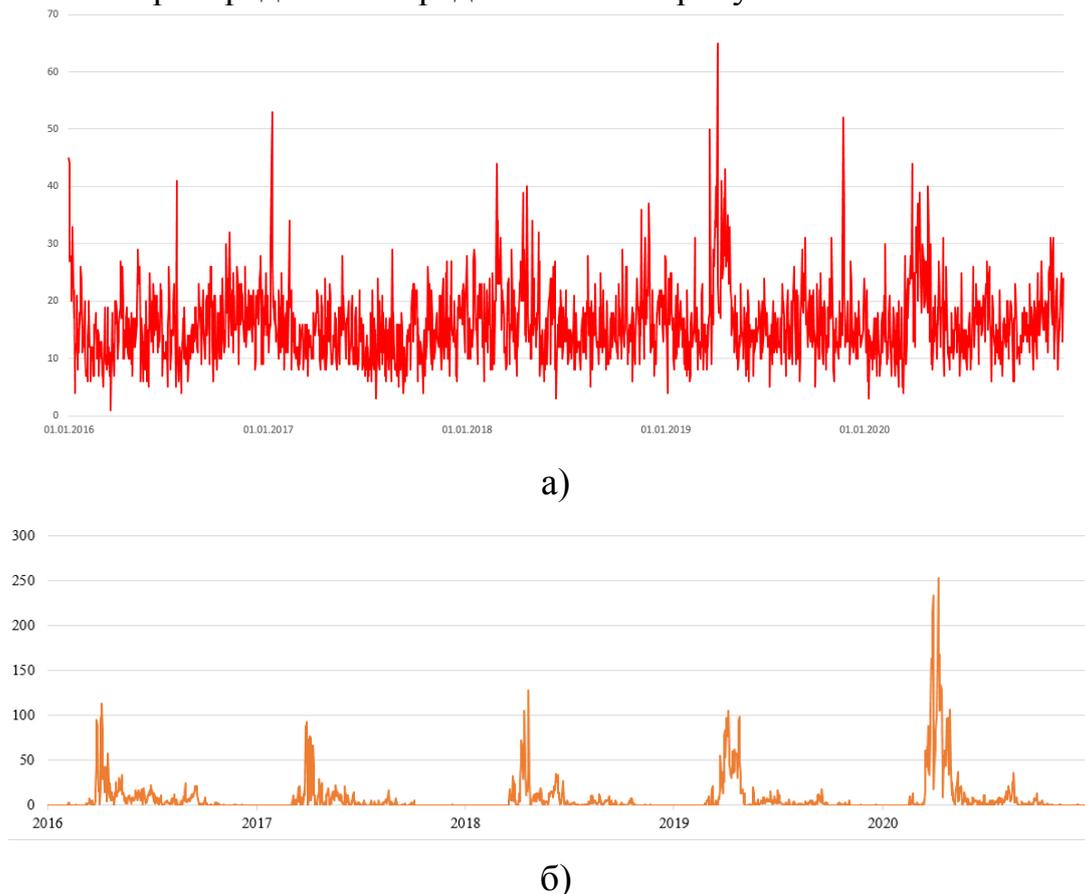


Рисунок 1 – Число пожаров (а) и загораний травы и кустарников (б)

Очевидно, что нагрузка на личный состав и технику в течении года неравномерна. Пожары и загорания в определенные пиковые периоды составляют ее основную часть. В связи с этим анализ причин и условий возникновения, а также возможность прогнозирования представляет научный интерес. В настоящее время применение инструментов анализа данных на базе моделей машинного обучения внедряется во всех сферах жизнедеятельности. В докладе рассмотрен подход к применению программной библиотеки Prophet [1] для анализа данных представленных в виде временных рядов.

Prophet предназначен для анализа и прогнозирования данных методами временных рядов на основе аддитивной модели, в которой нелинейные тенденции соответствуют годовым, месячным, недельным или дневным сезонным колебаниям. Предусмотрена возможность определить эффект

влияния праздничных и других аномальных дней. Наилучшие результаты прогнозирования достигаются на временных рядах, которые имеют сильные сезонные эффекты и несколько сезонов исторических данных [2].

Для анализа данные, собранные в рамках ведомственной отчетности МЧС извлечены из баз данных ПК “Учет ЧС” и программного средства по учету лесных, торфяных пожаров и загораний травы и кустарников. Проведена группировка событий в разрезе дат. С помощью отдельного программного средства, обеспечивающего взаимодействие с Prophet, проведено разложение годовой сезонной составляющей временного ряда на составляющие компоненты для пожаров (рисунок 2а) и загораний (рисунок 2б).

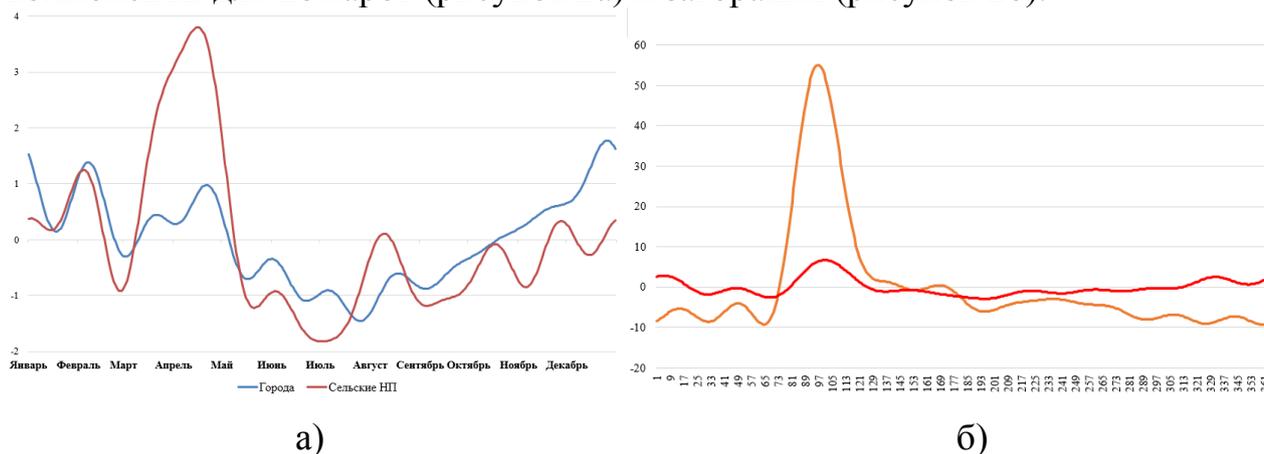


Рисунок 2 – Разложение временного ряда на компоненты

Основные выводы и заключения:

В результате использования аддитивных моделей проведен разведочный анализ данных о пожарах в населенных пунктах и загораниях травы и кустарников, визуализированы разложения годовых сезонных компонент.

Определены наиболее сложные периоды, а также различия для городов и сельских населенных пунктов.

Рассмотрены возможные причины несовпадений во времени пиковых значений загораний и пожаров в населенных пунктах.

Предложен механизм оценки нагрузки распределенной в течении года на подразделения оперативно-тактического блока для совершенствования планирования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Prophet: Automatic Forecasting Procedure [Electronic resource]. – GitHub, Inc., 2021. – Mode of access : <https://github.com/facebook/prophet>. – Date of access : 20.04.2021 (MIT License Copyright (c) Facebook, Inc. and its affiliates).
2. Taylor, S.J. Forecasting at Scale [Electronic resource] / S.J. Taylor, B. Letham // The American Statistician. – 2018. – Vol. 72, № 1. – P. 37-45.

ПРИМЕНЕНИЕ ТАКТИЧЕСКОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ ПРИ ТУШЕНИИ ПОЖАРОВ

Сак С.П., Кобяк В.В., Ракович В.В.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

Успех тушения пожара зависит от ряда различных факторов и условий: квалифицированного управления силами и средствами, правильного выбора решающего направления, качественного выполнения боевой задачи, тактических возможностей подразделений и многое другое.

Анализ работ по успешному тушению пожаров и спасения людей в зарубежных странах показал возможность применения «тактической вентиляции», к которой относят комплекс мероприятий по управлению газообменом на пожаре с использованием специальных технических средств и принципов для снижения вероятности воздействия опасных факторов пожара, гибели и травмирования людей и создания приемлемых условий ликвидации горения или последствий чрезвычайной ситуации [1].

Так в 2014 году были выпущены Методические рекомендации по организации и проведению тактической вентиляции зданий и сооружений при тушении пожаров и ликвидации последствий ЧС на территории города Москва [2].

В 2015 году наиболее ярким примером использования тактической вентиляции при тушении пожара в здании Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт научной информации по общественным наукам» Российской академии наук, где в целях создания безопасных условий для работы на пожаре были проведены операции по тактическому вентилированию помещений [1].

На 1-м и 2-м этажах были установлены переносные бензиновые и электрические вентиляторы, также была осуществлена защита негорящей части здания при помощи автомобиля с контейнером вентиляции и дымоудаления.

Применение данного способа позволило защитить негорящую часть здания, часть книгохранилища, картотеку, читальные залы и не допустить распространение огня в офисные помещения библиотеки на первом и втором этажах.

Проведение тактической вентиляции обеспечивает увеличение нейтральной зоны: это даёт возможность пострадавшему, лежащему на полу, получить дополнительный приток кислорода, а звену газодымозащитников, осуществляющих разведку и поиск пострадавших, дополнительное время и физическую возможность в виде улучшенной видимости. Также при проведении тактической вентиляции происходит понижение температуры продуктов горения за счёт поступления в зону пожара холодных потоков воздуха. Снижение температуры в зоне пожара способствует охлаждению объектов, выступающих в роли пожарной нагрузки и препятствует распространению пламени.

Помимо всех положительных сторон использование данного способа, может привести к серьёзным последствиям при нарушении условий ее применения, а именно:

– использование тактической вентиляции без команды руководителя тушения пожара отрицательно сказывается на работу подразделения, находящихся в условиях повышенных температур и непригодной для дыхания среде.

– применение тактической вентиляции без или до создания вытяжного проема приводит к неконтролируемому распространению огня, уплотнению продуктов горения и повышения температуры выше горящего этажа.

– в случае работы нескольких вентиляционных устройств звенья, ведущие связь между собой создают большой трафик переговоров, что в значительной мере затрудняет переговоры между линейными подразделениями.

– должен иметься необходимый запас горюче-смазочных материалов для обеспечения бесперебойной работы вентиляционных устройств.

ЛИТЕРАТУРА

1. 5 номер – пожарный сайт. «Тактическая вентиляция: первые итоги территориального гарнизона пожарной охраны г. Москвы». [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://5nomer.org/training/14-takticheskaya-ventilyatsiya-pervye-itogi>. Дата доступа: 14.10.2016.
2. Методические рекомендации руководителю тушения пожара по организации и проведению тактической вентиляции зданий и сооружений при тушении пожаров и ликвидации последствий ЧС на территории города Москвы. – М.: ГУ МЧС России по г. Москве, 2014, 78 с. Режим доступа: <http://5nomer.org/images/content/00025-metodichka-po-takticheskoy-ventilyatsii-tochnaya-kopiy>.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТАКТИКИ РАБОТЫ В НДС

Сак С.П., Турчанинов Е.С, Пунжель В.Т.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

Современные пожары становятся все сложнее и оставляют меньше времени пожарно-спасательным подразделениям на спасение людей. Связано это с большим распространением изделий из полимерных материалов, которые при горении выделяют большое количество токсичных продуктов горения, увеличением загруженности общественных объектов, применением в строительстве легко сборных конструкций с малыми пределами огнестойкости, применением наружных систем утепления из горючих материалов и т.д. Все эти проблемы требуют изменения тактики проведения первоочередных спасательных работ при тушении пожара и разведки горящего объекта.

Работниками спасательного ведомства США, где данные проблемы проявились раньше, было предложено решение, заключающееся в увеличении скорости движения звена ГДЗС и уменьшение количества газодымозащитников в звене. При практической отработке установлено, что данные меры возымели действие. Из статистического анализа следует, что в США на 100 тыс. человек

на пожаре гибнет один, при среднем количестве пожаров на 1000 человек равном 6,1. В Беларуси при 0,8 пожара на 1000 человек, а гибель на те же 100 тыс. человек составляет в среднем 6,1 человек.

Применяемая в США тактика разведки сильно отличается от тактики принятой в странах СНГ. В основу поиска положены методики, изложенные ниже. При первом методе командир звена, называемый навигатором, решает по какому направлению идти. При входе в помещение, звено может разделяться, сохраняя только аудиальный контакт (хлопки рукой по полу, радиосвязь), навигатор движется по выбранной стене до ближайшей двери, где и ждет ведомого. Ведомый при разделении движется в противоположном направлении, игнорируя проемы. При этом, происходит периодическая проверка газодымозащитниками друг друга по радиосвязи или отзыву на хлопки по полу. После того как, ведомый встречается с навигатором, они заходят в следующее помещение, где повторяют свои действия.

К недостаткам данного метода можно отнести отсутствие устойчивой связи между газодымозащитниками, невозможности постоянно контролировать газодымозащитниками местонахождение и состояние друг друга. К преимуществам данного метода стоит отнести увеличение скорости обследования помещений и уменьшения площади, оставшийся необследованной.

Классический метод разведки, по сравнению с вышеописанным является более медленным и повышает вероятность пропуска площади помещения. Однако при вышеописанных недостатках он проще для освоения неопытными газодымозащитниками. Кроме простоты к преимуществам можно отнести устойчивую тактильную связь между газодымозащитниками. Это в свою очередь положительно влияет на морально-психологическое состояние бойца, который чувствует поддержку товарища. В этом случае пожарный меньше подвержен стрессу, а значит способен мыслить и рассуждать более осмысленно. Вкупе с использованием рукавной линии это позволяет минимизировать опасность для газодымозащитников.

Использование при разведке пожара и поиске пострадавших рукавной линии также может являться примером дискуссии. Так звено с рукавной линией будет лучше защищено от выбросов пламени, обратной тяги и одновременно с разведкой может производить тушение пламени для проникновения в помещение. Также при возникновении аварийной ситуации, благодаря наличию рукавной линии, возможно быстрее определить точное местонахождение звена, для оказания помощи ему. Вместе с тем рукавная линия замедляет движение звена и физически изнуряет газодымозащитников.

Для облегчения проведения разведки возможно использование тепловизоров. Несмотря на высокую цену, данный прибор в опытных руках полностью оправдывает вложенные в него средства. Он позволяет по контрасту температур визуально находить человека в условиях нулевой видимости. В специализированных приборах, предназначенных для пожарных подразделений, имеется несколько режимов работы. Это могут быть как режимы для поиска людей, так и для обнаружения скрытых очагов пожара, как на стадии тушения, так и на стадии разборки и проливки конструкций.

Площадь	Планировка	Видимость	Температурное воздействие	Наличие людей
малая	простая	хорошая (от 5 до 20 м)	до +60	известно их местонахождение
большая	сложна	удовлетворительная (2-5м)	+60-200	местонахождение не известно
гибридная		не удовлетворительная (1-2 м)	более +200	наличие предполагается
		нулевая (менее 1 м)		

При поиске пострадавших, эффективнее всего оснащать тепловизором самого опытного газодымозащитника, следующего во главе звена. Его задачей будет поиск при помощи тепловизора пострадавших, а также прогаров в полу, скрытых очагов, участков повышенной температуры, для повышения безопасности звена.

Однако даже использование тепловизора не отменяет применение обычных способов поиска пострадавших визуально и тактильно, а значит необходимо тренировать газодымозащитников поиску людей при отсутствии данных технических средств и в условия нулевой видимости. Тренировки должны проводиться в условиях незнакомой планировки и нулевой видимости. Этим вырабатывается умение ориентироваться в условиях полной неизвестности, строить в уме модель помещения и следовать по маршруту.

Несмотря на то, что при реальном пожаре газодымозащитник оказывается в условиях нулевой видимости редко, чаще в условиях удовлетворительной или не удовлетворительной видимости, тренировки необходимо проводить именно в таких условиях. Необходимо это для того, чтобы газодымозащитник, попав в условия нулевой видимости не растерялся, не поддавался панике, а продолжил работу согласно выбранному алгоритму. Для той же цели видится необходимым начинать тренировки с выживания на пожаре, когда боец учится существовать в НДС и адекватно реагировать на обстановку, складывающуюся на пожаре, а также на ее изменение. Далее газодымозащитника уже можно обучать именно пожарной разведке. Вершиной развития пожарной разведки будет являться АРИСП-аварийная разведка и спасение пожарных. Задачи проведения АРИСП лучше всего возложить на личный состав, выезжающий на специальных автомобилях газодымозащитной службы(АГДЗС).

Таким образом можно резюмировать, что существует довольно много способов ориентирования и поиска людей в НДС. Однако большинство из приведенных выше необходимо адаптировать под условия конкретной страны и, возможно, гарнизона или части. Возможность применения того или иного способа диктуется подготовленностью личного состава, наличием необходимого оборудования, а также обстановкой на пожаре. Для систематизации обстановки для выбора наиболее оптимального способа предлагается таблица 1. Использовать ее предлагается для выбора наиболее универсального способа разведки.

Подводя итог, можно сказать, что изменение характера пожаров требует дальше развивать тактику работы в непригодной для дыхания среде. На данный момент можно выделить несколько направлений развития. Первое- насыщение газодымозащитников техническими средствами поиска(тепловизоры) и связи. Второе- увеличение скорости проведения разведки, для уменьшения времени поиска пострадавший и времени нахождения газодымозащитников в непригодной для дыхания среде.

МЕТОД ПРОБЛЕМНЫХ СИТУАЦИЙ КАК ФАКТОР РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИИ ЛИКВИДАЦИИ ЧС

Тимошков В.Ф.

Гомельский филиал Университета гражданской защиты МЧС Беларуси

Реальные условия сегодня требуют дальнейшего развития и совершенствования мер по обеспечению национальной безопасности, в аспекте совершенствования технологии ликвидации чрезвычайных ситуаций (далее ЧС) природного и техногенного характера. Для этого проводится качественная работа по различным направлениям, в том числе подготовка спасателей. Вовлечение данной категории предусматривает компетентностно-ориентированный подход в образовательном процессе. Это позволяет работникам спасательного ведомства на должном уровне освоить требования учебных программ и приобрести необходимые знания, умения и навыки. Такой подход предполагает комплексное овладение различными познаниями для осуществления оперативно-служебной деятельности [1].

Одним из таких направлений инженерной педагогики является моделирование проблемных ситуаций, связанных с работой в условиях ЧС (пожара). Данный процесс осуществляется через постепенное применение технологий, например исследовательских (рис.1):

- «образец исследования»;
- «обучение исследованию»;
- «вовлечение в исследование»;
- «самостоятельное исследование».

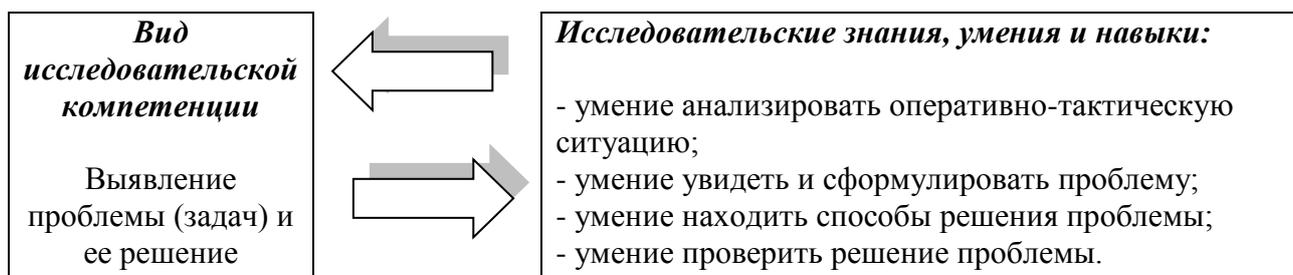


Рис. 1 Выявление проблемы (задач) и ее решение

На начальном этапе подготовки реализуются первые три технологии, которые могут быть использованы преподавателем для:

- проведения демонстрационного эксперимента;
- рассказа о каком-либо научном открытии в пожаротушении;
- чтении лекций, проведения практических (семинарских) занятий.

Что касается реализации технологии «самостоятельное исследование», то здесь вполне уместно применить ее для моделирования проблемных ситуаций, связанных с работой в условиях ЧС (пожаротушении).

Стоит отметить, что при изучении учебного материала по программе «Тактическая подготовка» целесообразно осуществлять моделирование проблемных ситуаций в процессе реализации технологии «самостоятельное исследование».

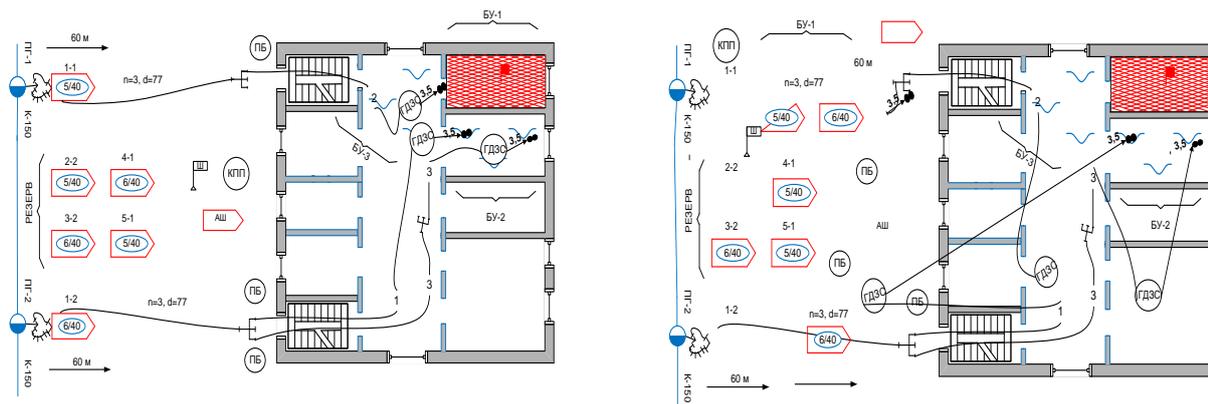


Рис. 2 Схемы расстановки сил и средств

На примере решения инженерно-тактических задач, составлении схем расстановки сил и средств (рис.2), в графическом варианте «Wisio», возможно создать моделирование проблемных ситуаций. Спасателям предлагается по готовой схеме или методике, строго регламентирующей основные этапы выполнения работы, осуществить исследование (например, составить схему боевого развертывания сил и средств МЧС, произвести расчет и т.д.). Такая работа характеризуется проявлением субъективного отношения к изученным фактам, самостоятельным поискам противоречий, проблем, выявление парадоксов и поиску возможных оптимальных решений [3].

Таким образом, метод проблемных ситуаций на основе применения исследовательских компетенций позволяет осуществлять поиск новых возможностей в развитии технологии ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

ЛИТЕРАТУРА

1. О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера [Электронный ресурс] : Закон Респ. Беларусь, 5 мая 1998 г., № 141-З : в ред. Закона Респ. Беларусь от 24.12.2015 № 331-3. // КонсультантПлюс. Беларусь / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2017.
2. Хуторской А.В. Ключевые компетенции. Технология конструирования // Народное образование. – 2003. – № 5. – С.55-61.

3. Тимошков В.Ф. Ситуационное моделирование тактико-специальных учений для оценки аварийных рисков и оптимизации последствий пожаров // «Безопасность в техносфере» / В.Ф. Тимошков // сб. тез. XIII Междунар. конф., сборник статей / науч. ред. В. М. Колодкин. – Ижевск: Издательский центр, ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет», 28 мая 2019. – С.149-152.

ПРОВЕДЕНИЯ МЕЖДУНАРОДНЫХ ПОИСКОВО-СПАСАТЕЛЬНЫХ ОПЕРАЦИЙ В ЗОНЕ РАЗРУШЕНИЙ

Фарзиев Э.Х.о., Винярский Г.В.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

Международные спасательные операции все чаще и чаще используются как средство оказания эффективной помощи странам, в которых система реагирования на бедствия и катастрофы недостаточно развита, или если масштаб чрезвычайной ситуации превосходит возможности ликвидации собственными силами и средствами. Эта гуманитарная положительная тенденция носит объективный характер. Во-первых, нарастание глобального кризиса во взаимоотношениях человека и природы приводит к увеличению масштабов и силы природных катаклизмов. Во-вторых, все более взаимосвязанными становятся природные и техногенные катастрофы, нарастает зависимость человека и природы от состояния техносферы. В-третьих, человечество все отчетливее понимает, что бороться за свою безопасность можно только скоординированными усилиями мирового сообщества. В-четвертых, неравномерность развития техники и технологий предупреждения бедствий и ликвидации их последствий не позволяет чувствовать себя спокойными даже наиболее развитым странам при наличии слабых в этом отношении соседей.

Мировое сообщество создало целую гамму гуманитарных организаций, предназначенных оказывать помощь при бедствиях. Наиболее мощной и авторитетной из них является Организация Объединенных Наций (далее ООН), имеющая в своем составе систему гуманитарных подразделений.

Одной из организаций оказывающей большую помощь в эпицентре ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций различного рода является ИНСАРАГ.

История ИНСАРАГ началась, когда в ходе ликвидации последствий землетрясения в Армении в 1988 году, спасатели международных поисково-спасательных отрядов осознали, что для эффективного проведения поисково-спасательных работ необходимо установить четкие правила международного реагирования. В 1991 году была создана ИНСАРАГ – это сообщество стран, подверженных стихийным бедствиям, а также стран и организаций, участвующих в реагировании и специализирующихся на проведении поисково-спасательных операций в разрушенных зданиях.

Во время бедствий страны, терпящие бедствие и страны, оказывающие помощь, используют методологию ИНСАРАГ, что обеспечивает понимание поисково-спасательными отрядами роли и обязанностей местных органов по управлению в чрезвычайной ситуации, с тем, чтобы эффективно интегрироваться в систему международной помощи для скоординированного и эффективного проведения спасательных операций.

Соответствие требованиям ИНСАРАГ подтверждает высокий уровень профессиональной подготовки спасателей, понимание порядка оказания международной помощи государствам, пострадавшим от катастроф, готовность к оперативному реагированию на чрезвычайные ситуации, соответствие мировым стандартам проведения поисково-спасательных работ.

Для получения аттестации отряд должен соответствовать требованиям, изложенным в руководящем документе ИНСАРАГ «Руководящие принципы и методология проведения международных поисково-спасательных операций». Аттестация проводится с помощью чек-листа, в котором около 150 позиций по всем направлениям деятельности поисково-спасательных отрядов.

Белорусский поисково-спасательный отряд тяжелого класса включает в себя 70 спасателей, 4 поисковых собаки и 4 единицы техники со специализированным оборудованием. Специальное аварийно-спасательное оборудование включает в себя мощные гидродинамические пилы и отбойники, гидравлическое оборудование, спутниковые терминалы и телефоны, а также автомобили повышенной проходимости. Спасатели обеспечены специальными комбинезонами для проведения поисково-спасательных работ и необходимыми средствами индивидуальной защиты.

Белорусский отряд готов к вылету в пострадавшее государство через 10 часов после поступления запроса о помощи. Для доставки могут быть использованы 2 самолета Ил-76 ОАО «Трансавиаэкспорт» (в соответствии с соглашением между МЧС и ОАО «Трансавиаэкспорт»), а в случае необходимости реагирования на более короткие расстояния, например в соседние страны, вертолеты Ми-26 Авиации МЧС. Для быстрого реагирования создана система оперативной мобилизации личного состава, обеспечена возможность автономного функционирования отряда в зоне чрезвычайной ситуации на срок до 10 суток, спасатели подготовлены с учетом особенностей международного реагирования на чрезвычайные ситуации, проведено обучение английскому языку. РОСН, как отряд тяжелого класса, способен проводить наиболее сложные операции при разборе завалов и спасению пострадавших в двух отдельных местах одновременно.

Поисково-спасательный отряд РОСН включен в перечень отрядов, который рекомендуется Организацией Объединенных Наций для реагирования на чрезвычайные ситуации во всем мире. Всего в мире с учетом белорусского отряда насчитывается 46 аттестованных отрядов, из них 31 – тяжелого класса.

В результате можно констатировать к началу XXI века не существует ни одного крупного бедствия, когда государства-доноры, международные организации не приходили бы на помощь пострадавшей стране.

ЛИТЕРАТУРА

1. Об утверждении структуры и штата государственного пожарного аварийно-спасательного учреждения «Республиканский отряд специального назначения» МЧС Республики Беларусь: Приказ Министерства по чрезвычайным ситуациям Респ. Беларусь, 27 дек. 2007 г., №182 // Консультант Плюс: Версия Проф [Электрон. Ресурс] / АО «Консультант Плюс». – Минск, 2021.
2. Об организации работы по оказанию Республикой Беларусь международной гуманитарной помощи: Приказ Министерства по чрезвычайным ситуациям Респ. Беларусь 07 октября 2014 №200// Консультант Плюс: Версия Проф [Электрон. Ресурс] / АО «Консультант Плюс». – Минск, 2021.
3. Об утверждении положения о порядке оказания Республикой Беларусь Международной гуманитарной помощи: Указ Президента Республики Беларусь 27 июня 2011 №269// Консультант Плюс: Версия Проф [Электрон. Ресурс] / АО «Консультант Плюс». – Минск, 2021.

УПРАВЛЕНИЕ И КООРДИНАЦИЯ В ПОИСКОВО-СПАСАТЕЛЬНОМ ОТРЯДЕ

Фарзиев Э.Х.о., Винярский Г.В.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

Состав сил и средств, привлекаемых к проведению международной спасательной операции, может сильно варьироваться в зависимости от типа ЧС, выполняемых задач, транспортной схемы реагирования и многих других факторов. Однако в любом случае он будет носить форму изолированного от внешних ресурсов (хотя бы временно), организационно законченного аварийно-спасательного формирования, называемого Отрядом. В отряде будут представлены все основные оперативные, реагирующие и обеспечивающие подразделения штатного ПСО, называемые Службы, Отделы.

Основной целью Отряда является безопасное и успешное спасение пострадавших при жестко фиксированных людских, управленческих и материально-технических ресурсах.

Поисково-спасательные операции в таких условиях требуют особенно четкого взаимодействия всех служб отряда. Координирующим центром является назначенный (выбранный) начальник отряда (принцип единоначалия), который совместно со всеми службами при поддержке оперативно-аналитического (планирования операций) отдела и отдела техники безопасности должен объединить функции поиска, спасения, медицинского обслуживания и технического обеспечения в единый комплекс во время выполнения операции. Начальник отряда должен также согласовать свои действия и получать в дальнейшем указания от OSOCC, если он создан, и/или LEMA, осуществлять стратегическое и тактическое планирование для выполнения задачи, обеспечивать

необходимый информационный поток для адекватного управления в условиях ЧС и выполнять все действия по отчетности о спасательной операции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Об утверждении структуры и штата государственного пожарного аварийно-спасательного учреждения «Республиканский отряд специального назначения» МЧС Республики Беларусь: Приказ Министерства по чрезвычайным ситуациям Респ. Беларусь, 27 дек. 2007 г., №182 // Консультант Плюс: Версия Проф [Электрон. Ресурс] / АО «Консультант Плюс». – Минск, 2021.
2. Об организации работы по оказанию Республикой Беларусь международной гуманитарной помощи: Приказ Министерства по чрезвычайным ситуациям Респ. Беларусь 07 октября 2014 №200// Консультант Плюс: Версия Проф [Электрон. Ресурс] / АО «Консультант Плюс». – Минск, 2021.
3. Об утверждении положения о порядке оказания Республикой Беларусь Международной гуманитарной помощи: Указ Президента Республики Беларусь 27 июня 2011 №269// Консультант Плюс: Версия Проф [Электрон. Ресурс] / АО «Консультант Плюс». – Минск, 2021.

ЭФФЕКТИВНЫЙ МЕТОД ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ВЗРЫВОВ НЕФТЕХРАНИЛИЩ УЛАВЛИВАНИЕМ ПАРОВ НЕФТЕПРОДУКТОВ

Хабибуллаев А.Ж., Мирисаев А.У.

Ташкентский архитектурно-строительный институт

Борьба с потерями нефтепродуктов – один из важных путей экономии топливно-энергетических ресурсов, играющих ведущую роль в развитии экономики: за счёт этого можно получить до 18-26% всей экономии топливно-энергетических ресурсов. Основным видом потерь нефти и нефтепродуктов (далее бензинов), полностью не устранимых на современном уровне развития средств транспорта и хранения углеводородов, являются потери от испарения из резервуаров и других емкостей. Ущерб, наносимый этими потерями, является как экономическим (прямые потери собственников АЗС), так и экологическим (загрязнение воздуха в месте расположения АЗС). Наиболее актуально этот вопрос стоит в крупных городах-мегаполисах, т.к. с одной стороны, в них высока плотность застройки (выбросы из АЗС происходят на уровне 2-3 м над землей), с другой большая концентрация автотранспорта (повышенный коэффициент оборачиваемости резервуаров АЗС) [1]. Процесс испарения в резервуарах происходит при любой температуре, так как связан с тепловым движением молекул в приповерхностном слое. В герметичном резервуаре испарение происходит до тех пор, пока его газовое пространство не будет полностью насыщено углеводородами, и концентрация углеводородов в этом случае равна отношению давления насыщенных паров конденсата к давлению в газовом пространстве. В негерметичном резервуаре

испарение происходит практически непрерывно, т.к. часть паровоздушной смеси (ПВС) постоянно вытесняется в атмосферу за счет разности давлений в резервуаре и вне его, через имеющиеся отверстия, негерметичную арматуру. Другой вид потерь возникает при операциях хранения слива/отпуска топлива.

Происходят только при заполнении резервуара впервые после строительства или дегазации, либо когда газовое пространство резервуара ненасыщенно парами нефтепродукта из-за интенсивного опорожнения. Процесс насыщения ГП парами бензина замедлен во времени и оно (газовое пространство резервуара) остаётся ненасыщенным при опорожении и простаивании резервуара. Донасыщение ГП резервуара происходит уже после частичного заполнения резервуара во время закачки, дыхательный клапан после окончания «большого дыхания» не закрывается- происходит дальнейшее вытеснение ПВС в результате «обратного выдоха» (донасыщения ГП парами углеводородов). При выкачке нефтепродукта из емкости с ПВС, насыщенной парами, в освобождающийся резервуар всасывается атмосферный воздух. При этом концентрация паров в ГП уменьшается и начинается испарение нефтепродукта. В момент окончания выкачки парциальное давление паров в ГП обычно не бывает значительно меньше давления насыщенных паров при данной температуре. Это приводит к дополнительному испарению бензина с поверхности нефтепродукта, из-за чего давление внутри повышается и происходит вытеснение некоторого количества ПВС («обратный выдох»). Потери нефтепродукта от насыщения характерны только для вновь строящихся или реконструированных АЗС. Нами также и многочисленными исследователями было установлено, что суточные колебания температуры в грунте на глубине (при уровне засыпки) 0,3...0,4 м отсутствуют. Грунт со стороны стенок оказывает влияние лишь на величину средней температуры в резервуаре, но не влияет на температурные колебания ГП и нефтепродукта в резервуаре. Следовательно, у подземных, заглубленных резервуаров городских АЗС потери от малых дыханий отсутствуют. Таким образом, мы установили, что наиболее характерными видами потерь из заглубленных резервуаров подавляющего большинства городских АЗС являются потери от БД (при закачке нефтепродукта из бензовоза) и потери от «обратного выдоха» (не более 15% от БД) из-за донасыщения ГП.

На основе проведенных экспериментов нами была разработана новая концепция уловителей ЛУФ. **Технология работы разработанного нами улавливателя** заключается в охлаждении выбросов ПВС в тонкостенном конденсаторе, с последующей сепарацией газа-конденсатной смеси, разработанной конструкции. Процесс конденсации и сепарации реализуется в конденсато-сепарационных устройствах (совмещенные в едином корпусе теплообменник-конденсатор и центробежный сепаратор). При сепарации газо-конденсатной смеси дополнительно происходят процессы массообмена и теплообмена, а также растворения не сконденсированной части на холодном конденсате. Полученный в результате конденсат (рекуперированный продукт) собирается и самотеком сливается в емкость хранения. Остальная часть (2÷3 %) выброса ПВС эжектируется и рассеивается в атмосферу со скоростями до 30÷40

м/сек. В зависимости от изменения тепловой нагрузки на улавливателя (изменение объема выброса ПВС или его температуры) холодопроизводительность холодильного агрегата автоматически меняется, что позволяет экономить на потребляемой мощности, при этом постоянно поддерживать заданную температуру конденсации. Выбор приемлемого типа конденсатора включает анализ некоторого количества противоречивых требований. Основные факторы, определяющие тип конденсатора, зависят от того, является ли конденсация полной или частичной, происходит ли конденсация однокомпонентных веществ или многокомпонентных, имеются ли неконденсируемые компоненты.

Таким образом, правильный выбор системы УЛФ позволит нефтянику полностью решить проблему с выбросами паров бензина, что будет конкретной мерой предотвращения пожаров и взрывов на нефтехранилищах и оздоровлению воздушной среды нашего региона. Той самой среды, которая не знает административно-территориальных границ, и которой дышим все мы: чиновники, владельцы транспортных средств, нефтетрейдеры, инженеры, экологи и просто люди.

ЛИТЕРАТУРА

1. И.И.Бударов, Е.Н.Калайтан. Определение потер нефтепродуктов. М. 1952 г.

**ОБОРУДОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ
МОНИТОРИНГА ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ С РАДИАЦИОННЫМ
ФАКТОРОМ НА РАДИОАКТИВНО ЗАГРЯЗНЕННЫХ ВСЛЕДСТВИЕ
КАТАСТРОФЫ НА ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС ТЕРРИТОРИЯХ
ГОСУДАРСТВ-УЧАСТНИКОВ СОЮЗНОГО ГОСУДАРСТВА**

Антоновский И.Б.¹, Апанасюк О.Н.², Бараковский С.В.¹, Симонов А.В.²

¹ АО «Средства спасения», г. Москва, Российская Федерация,

² Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем безопасного развития атомной энергетики Российской академии наук, г. Москва, Российская Федерация

Оборудование автоматизированной системы мониторинга чрезвычайных ситуаций с радиационным фактором на радиоактивно загрязненных вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС территориях государств-участников Союзного государства (далее – АСМЧС) [1] предназначено для обеспечения оперативного проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ на сопредельных радиоактивно загрязненных территориях двух государств (Брянская область Российской Федерации, Гомельская и Могилевская области Республики Беларусь), а также на локализацию зон чрезвычайных ситуаций и прекращение действий, характерных для них опасных факторов.

Основной состав оборудования АСМЧС:

– *Мобильный (наземный) модуль контроля радиационной обстановки* (21 шт.). Реализуется на базе автомобиля высокой проходимости (аналог – УАЗ «Патриот») на 4 чел. с лебедкой электрической. Оборудование: сигнальная громкоговорящая установка (СГУ); маршрутизатор; модуль ГЛОНАСС; навигатор; средства дозиметрического контроля; метеостанция; термошуп для определения температур в торфяном прогаре; сотовый телефон; цифровая автомобильная радиостанция (2 шт., с диапазонами частот 400-470 МГц и 27 МГц); цифровая радиостанция носимая (2 шт.); программируемый связной контроллер (ПСК); ноутбук; комплект шифрования; подвесной монитор/телевизор; видеокамера наружная; управляющий компьютер (Nettop) видео-конференц-связи (ВКС) (см. ниже); видеокамера салона автомобиля (web-camera); мобильная осветительная установка (МОУ); боевая одежда пожарного (2 компл.); ранцевый лесной огнетушитель (2 шт.); установка лесопожарная ранцевая (воздуходувка); огнетушитель углекислотный (ОУ-5) – 2 шт.; аварийно-спасательный инструмент; бензопила.

– *Мобильный надводный модуль радиационной разведки* (3 шт.). Реализуется на базе катера (аналог – Урал-470) с лодочным мотором и легковым прицепом. Содержит средства дозиметрического контроля.

– *Мобильный модуль оперативного управления*. Реализуется на базе автомобиля высокой проходимости (аналог – КАМАЗ) с лебедкой самовытаскивания и прицепом (с дизель-генератором, гидробортом). Оборудование: комплект ВКС (см. ниже) на 10 участников; ноутбук (11 шт.); IP-телефон (8 шт.); коммутатор; источник бесперебойного питания (ИБП); принтер лазерный формата А3; полукомплект цифровой радиорелейной станции с телескопическими мачтами 8 м (2 шт.); маршрутизатор автомобильный; комплект шифрования; сервер хранения данных, монитор; средства автономного микроклимата; система бесперебойного питания.

– *Мобильный пост радиационного контроля с модулем воздушно-радиационной разведки*. Реализуется на базе микроавтобуса повышенной проходимости на 8 мест. Оборудование: СГУ; дозиметр-радиометр (компл.); портативный газоанализатор радона; газоанализатор переносной (компл.); метеометр; персональный компьютер (ноутбук); цифровая автомобильная радиостанция; IP-телефон; комплект шифрования; устройство маршрутизации; ПСК; беспилотный летательный аппарат; МОУ; средства защиты изолирующего типа (компл.); бензопила; огнетушитель углекислотный.

– *Мобильный модуль оперативного реагирования и обеспечения мер по защите населения*. Реализуется на базе автобуса на 43+1 место. Оборудование: СГУ; цифровая автомобильная радиостанция; IP-телефон, комплект шифрования; устройство маршрутизации; ПСК.

– *Модуль оперативной визуализации результатов радиационного мониторинга*. Оборудование: средства отображения информации коллективного пользования (видеостена, компл.); средства ВКС (компл.) – видеосервер, видеоконтроллер, камера (6 шт.), пульт конгресс-системы (26 шт.), устройство индивидуальной ВКС (5 шт.), устройство индивидуальной оперативной конференц-связи (компл.), акустическая система, видео-конференц-система высокой четкости (2 шт.), центральный контроллер (2 шт.).

– *Модуль сбора и хранения результатов радиационного мониторинга*. Оборудование: сервер, монитор, клавиатура, мышь, ИБП.

– *Модуль обработки, защиты и передачи данных радиационного мониторинга*. Оборудование: системный блок с клавиатурой, мышью и ИБП (15 шт.); монитор (30 шт.); многофункциональное устройство (3 шт.); серверное оборудование и ПО радиосвязи; IP-телефон (15 шт.) с модулем расширения (30 шт.); ПСК (30 шт.); плоттер; моноблок (30 шт.); комплект шифрования.

– *Автоматическая метеостанция* (аналог – Vaisala WXT 520) (18 шт.) для стационарных постов радиационного контроля комплексной системы мониторинга за состоянием защиты населения (КСМ-3Н).

ЛИТЕРАТУРА

1. Гаврилов, С.Л. Опыт проектирования автоматизированной системы мониторинга чрезвычайных ситуаций с радиационным фактором на

радиоактивно загрязненных вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС территориях государств-участников Союзного государства / С.Л. Гаврилов, А.В. Симонов, И.Б. Антоновский, О.Н. Апанасюк // Гражданская защита: сохранение жизни, материальных ценностей и окружающей среды: сб. матер. VI междунар. заоч. науч.-практ. конф., Минск, 1 марта 2021 г. / Ун-т гражданской защиты; ред.: И.И. Полевода [и др.]. – Минск, 2021. – С. 195–199.

НАТУРНЫЕ ИСПЫТАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ВРЕМЕНИ МАНЕВРИРОВАНИЯ АЛ-30 (131)

Волошенко А.А.¹, Мищериков В.А.²

¹Академия ГПС МЧС России

²48 Пожарно-спасательная часть Главного управления МЧС России
по Воронежской области

В настоящее время спасение людей с верхних этажей здания, как правило, происходит с помощью технических средств таких как автолестница (далее АЛ), автоподъемник, ручные пожарные лестницы и др. Согласно ГОСТ Р 52284-2004 «Автолестницы пожарные. Общие технические требования. Методы испытаний» значения параметров и тактико-технических характеристик АЛ [1] зависят от:

- исполнения АЛ:

а) АЛ, не оборудованная съёмной люлькой и лифтом;

б) АЛ, оборудованная съёмной люлькой на вершине лестницы;

в) АЛ, оборудованная лифтом, движущимся по лестнице;

г) АЛ, оборудованная съёмной люлькой на вершине и лифтом, движущимся по лестнице.

- высоты выдвижения;

- маневрировании АЛ с рабочей нагрузкой и без нагрузки.

Однако, для оценки спасения людей с верхних этажей зданий (выше 3-го этажа) при помощи АЛ необходимы конкретные (реальные) значения технических характеристик спасательных средств. Данные параметры позволят определить точное время проведения спасательной операции и количество технических средств для спасания людей на основе использования расчетных методик [2, 3 и 4], необходимое для эффективной организации деятельности подразделений пожарной охраны. Таким образом, для оценки времени маневрирования АЛ-30 (131) не оборудованной съёмной люлькой и лифтом без нагрузки было проведено натурное испытание.

Натурное испытание (эксперимент) проводился на базе 48 Пожарно-спасательной части 2 ПСО ФПС ГПС Главного управления МЧС России по Воронежской области г. Павловск. При испытании и регистрации параметров маневрирования АЛ (ширина опорного контура, время установки на выносные

опоры, времена маневров) проводилась измерительная аппаратура в виде секундомера.

Результаты эксперимента по определению времени маневрирования АЛ не оборудованной съемной люлькой и лифтом без нагрузки представлены в таблице 1.

Таблица 1 Экспериментальные значения времени маневрирования АЛ

Наименование параметра	Экспериментальные значения
Ширина опорного контура, м	2,985
Время установки АЛ на выносные опоры на горизонтальной площадке, с	36
Время маневров лестницы без нагрузки, с: - подъеме от минимального угла до максимального; - опускании от максимального угла до минимального.	15 14
Время маневров лестницы без нагрузки, с: - выдвигании на полную длину при максимальном угле подъема лестницы; - сдвигании (полном) при максимальном угле подъема лестницы	20 33
Время маневров лестницы без нагрузки, с: - повороте на 360° вправо или влево при сдвинутом и поднятом на максимальный угол пакете колен.	16

Оценка результатов и вывод

Проведенный эксперимент значений по определению времени маневрирования АЛ-30 (131) не оборудованной съемной люлькой и лифтом без нагрузки позволил:

- 1) установить экспериментальные значения времени маневрирования;
- 2) подтвердить практическое применение экспериментальных значений времени маневрирования при проведении адресных расчетов по методикам оценки спасения людей с помощью конкретного технического средства.

Таким образом, полученные конкретные экспериментальные значения технических и тактических возможностей средств ((АЛ-30 (131)), которые можно использовать при проведении расчетов по методикам оценки спасения людей с помощью АЛ, а также для оценки эффективности, достаточности сил и средств подразделений пожарной охраны.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ Р 52284-2004 «Автолестницы пожарные. Общие технические требования. Методы испытаний».
2. Харисов Г.Х. Методические указания к решению задач и выполнения контрольных заданий по аварийно-спасательным работам. – М.: Академия ГПС МВД России, 2001. 45 с.
3. Тербнев В.В. Справочник руководителя тушения пожара. Тактические возможности пожарных подразделений. – ИБС-Холдинг, 2005. – 248 с., ил. – (Пожарная тактика).

4. Безбородько М.Д. Оценка эффективности средств эвакуации людей на пожарах [Текст] / М.Д. Безбородько, Г.П. Подколызин // Пожарная техника. Расчеты проектирование: сб. научн. тр. – М.: ВНИИПО МВД СССР, 1989. – С. 83–87.

РАЗРАБОТКА ОЦЕНКИ БЕЗОПАСНЫХ ЗОН РАБОТЫ ПРИ ТУШЕНИИ ПОЖАРА ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ФЕДЕРАЛЬНОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ СЛУЖБЫ

Волошенко А.А.

Академия ГПС МЧС России

При организации безопасной деятельности подразделений федеральной противопожарной службы необходимо учитывать требования, указанные в [1, 2], с учетом расчетной оценки воздействия опасных факторов пожара.

Одна из таких расчетных оценок в виде лучистого тепла представлена в Приложении 3 ГОСТ 12.1.004-91* «Пожарная безопасность. Общие требования» [3] и учебнике [4], позволяющая установить риск причинения вреда силам и средствам пожарной охраны при тушении пожара.

В целях эффективного и быстрого принятия решения, в условиях дефицита времени, при проведении оценке безопасной организации деятельности подразделений пожарной охраны при тушении пожара в конкретных ситуациях были разработаны эмпирические формулы [5]:

- «кожи человека (1,4 кВт/м²)»:

$$r = (-0,0002((b - 0,7)/0,1)^2 + 0,0157((b - 0,7)/0,1) + 0,2266)((a - 0,7)/0,1) + (-0,0045((b - 0,7)/0,1)^2 + 0,3114((b - 0,7)/0,1) + 4,8624), \quad (1)$$

- «кожи человека (7,0 кВт/м²)»:

$$r = (-0,0001((b - 0,7)/0,1)^2 + 0,0079((b - 0,7)/0,1) + 0,0836)((a - 0,7)/0,1) + (-0,0022((b - 0,7)/0,1)^2 + 0,1384((b - 0,7)/0,1) + 2,1107), \quad (2)$$

- «кожи человека (10,5 кВт/м²)»:

$$r = (-0,0001((b - 0,7)/0,1)^2 + 0,0069((b - 0,7)/0,1) + 0,0597)((a - 0,7)/0,1) + (-0,0019((b - 0,7)/0,1)^2 + 0,1126((b - 0,7)/0,1) + 1,6889), \quad (3)$$

- «боевой одежды пожарного (общего назначения) (4,2 кВт/м²)»:

$$r = (-0,0001((b - 0,7)/0,1)^2 + 0,0096((b - 0,7)/0,1) + 0,1181)((a - 0,7)/0,1) + (-0,0027((b - 0,7)/0,1)^2 + 0,1779((b - 0,7)/0,1) + 2,7466), \quad (4)$$

- «боевой одежды пожарного и специальной защитной одежды пожарного изолирующего типа (5,0 кВт/м²)»:

$$r = (-0,0001((b - 0,7)/0,1)^2 + 0,0089((b - 0,7)/0,1) + 0,1052)((a - 0,7)/0,1) + (-0,0024((b - 0,7)/0,1)^2 + 0,161((b - 0,7)/0,1) + 2,5221), \quad (5)$$

- «легковоспламеняющейся, горючей и трудногорючей жидкости»:

$$r = (-0,0001((b - 0,7)/0,1)^2 + 0,0064((b - 0,7)/0,1) + 0,0503)((a - 0,7)/0,1) + (-0,0017((b - 0,7)/0,1)^2 + 0,1029((b - 0,7)/0,1) + 1,5255), \quad (6)$$

- «резины»:

$$r = (-0,00009((b - 0,7)/0,1)^2 + 0,006((b - 0,7)/0,1) + 0,0396)((a - 0,7)/0,1) + (-0,0016((b - 0,7)/0,1)^2 + 0,0921((b - 0,7)/0,1) + 1,3406), \quad (7)$$

- «стеклопластика»:

$$r = (-0,00009((b - 0,7)/0,1)^2 + 0,0059((b - 0,7)/0,1) + 0,037)((a - 0,7)/0,1) + (-0,0016((b - 0,7)/0,1)^2 + 0,0896((b - 0,7)/0,1) + 1,2961), \quad (8)$$

- «лакокрасочного покрытия»:

$$r = (-0,00006((b - 0,7)/0,1)^2 + 0,0045((b - 0,7)/0,1) + 0,0168)((a - 0,7)/0,1) + (-0,0014((b - 0,7)/0,1)^2 + 0,0694((b - 0,7)/0,1) + 0,92), \quad (9)$$

где b – ширина проема, м;

a – высота проема, м.

В таблице представлена оценка оперативности применения информационного обеспечения для поддержки принятия решения.

Таблица - Оценка оперативности принятия решения

Информационная поддержка	Горящее вещество	Функциональная пожарная опасность здания, Ф	Количество формул, ед.	Количество расчетных показателей, ед.	Время, мин.
Развернутая расчетная оценка по ГОСТ 12.1.004-91*	ТГМ, ЛВЖ, ГЖ, СПГ, СУГ	Ф1-Ф5	4	14	50
Эмпирические формулы	ТГМ	Ф1-Ф5	11	2	2
Информационный программный продукт	ТГМ	Ф1-Ф5	11	2	0,5

Результаты сравнительного анализа показали увеличение скорости получения результата в 25 раз при применении эмпирических формул, что характеризует эффективность, необходимую для оперативного применения.

Для организации безопасной деятельности подразделений пожарной охраны МЧС России при тушении пожара необходимо использовать расчетные оценки, позволяющие повысить надежность и эффективность принятого управленческого решения при проведении пожарно-тактических учений (занятий) и (или) ликвидации пожара.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
2. Приказ Минтруда России от 21 декабря 2020 №881н «Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях пожарной охраны»

(Зарегистрировано в Минюсте России 24 декабря 2020, регистрационный №61779).

3. ГОСТ 12.1.004-91* «ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования».
4. Кошмаров Ю.А., Башкирцев М.П.: Термодинамика и теплопередача в пожарном деле. Учебник., ВИПТШ МВД СССР, 1987 г. - 444 с.
5. Козлачков В.И., Волошенко А.А. Оперативная оценка угрозы личному составу пожарно-спасательных подразделений от теплового потока при тушении пожар // Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение и ликвидация. - 2017. №4.– С. 50-55.

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СНАБЖЕНИЯ ВОЗДУХОМ НАХОДЯЩИХСЯ В НЕПРИГОДНОЙ ДЛЯ ДЫХАНИЯ СРЕДЕ

Гайдуль Д.В., Рубцов Ю.Н.

Гомельский филиал Университета гражданской защиты МЧС Беларуси

При проведении спасательных работ в непригодной для дыхания среде подразделениями МЧС Республики Беларусь используются маски для пострадавших. При необходимости использования маски для пострадавшего включение в непригодной для дыхания среде осуществляется следующим образом:

- подключается воздухоподающий шланг к разьему редуктора;
- проводится продувка воздухом легочного автомата и воздухоподающего шланга дополнительной маски;
- надевается маска на пострадавшего.

В случае использования аппаратов со сжатым воздухом для оказания помощи пострадавшему с подключением второй маски время защитного действия аппарата со сжатым воздухом уменьшается в два раза и при неправильно рассчитанном давлении для осуществления выхода или возникновении нештатных ситуаций возникает вероятность гибели и пожарного спасателя и пострадавшего.

В других странах имеется альтернативное и более безопасное решение данного вопроса. Так, в пожарных подразделениях США спасение пожарных, у которых заканчивается воздух в аппаратах или пострадавших, находящихся в непригодной для дыхания среде, происходит при помощи комплекта «Аварийная разведка и спасание пожарных». Основная задача при применении комплекта является снабжение воздухом терпящего бедствие.

В комплект входит:

- безранцевый аварийно-дыхательный аппарат со сжатым воздухом;
- сумка.

Безранцевый аварийно-дыхательный аппарат со сжатым воздухом состоит из баллона повышенной емкости, редуктора, комплекта шлангов высокого и низкого давлений, легочного автомата и лицевой части. У спасателя

имеется пять вариантов подключения терпящего бедствие в непригодной для дыхания среде, а именно:

1. Подключение линии низкого давления с легочным автоматом к лицевой части пожарного, у которого заканчивается воздух, отключив его легочный автомат;

2. Надевание на пострадавшего лицевой части с легочным автоматом и снабжение его воздухом через линию низкого давления;

3. Подключение легочного автомата пожарного через байнетное соединение к линии низкого давления;

4. Подключение аппарата пожарного через байнетное соединение по линии низкого давления к безранцевому аварийно-дыхательному аппарату со сжатым воздухом;

5. Подключение аппарата пожарного через универсальное аварийное соединение по линии высокого давления к безранцевому аварийно-дыхательному аппарату со сжатым воздухом.

Опыт американских пожарных по применению комплекта «Аварийная разведка и спасание пожарных» заслуживает внимания и дальнейшего изучения для возможного применения в подразделения МЧС Республики Беларусь при проведении спасательных работ на пожарах и ЧС.

ЛИТЕРАТУРА

1. Об утверждении Правил организации деятельности газодымозащитной службы в органах и подразделениях по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь: Приказ Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 14 июля 2015 г. № 139.

РАЗМЕЩЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА БОЕВОЙ ОДЕЖДЕ ПОЖАРНОГО-СПАСАТЕЛЯ

Жук Д.К., Кобяк В.В.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

В связи с возросшим количеством выполняемых пожарными-спасателями видов работ выросла и необходимость применения ими различного оборудования и снаряжения, а самое главное грамотное и быстрое их применение в различных ситуациях. Но данное оборудование необходимо эргономично разместить на спецодежде пожарных-спасателей, чтобы его было удобно переносить, быстро извлекать и применять в работе [1,2].

Существующие модели боевой одежды пожарных-спасателей (далее – БОПС) имеют ряд карманов, расположенных в нижней части куртки БОПС. При этом их эксплуатация неудобна, так как пожарный пояса блокирует доступ

к ним. Необходимо отметить, что размер карманов не позволял разместить то количество оборудования, которое необходимо при проведении аварийно-спасательных работах (далее – АСР). Учитывая эти особенности, была разработана экспериментальная модель БОПС на основе существующей с пошивом дополнительных карманов на комбинезоне и на рукавах, которые находятся на комбинезоне за нижним краем куртки на боковой ее части и закрываются широким клапаном на липучках. Расположение оборудования и снаряжения в карманах не мешает пожарному-спасателю при приседании, перемещении ползком и других маневрах.

Карманы куртки БОПС расположены на внешней стороне рукава на 70 мм выше локтевого сустава, которые закрываются широким клапаном 90×70 мм на липучках. Расположение оборудования и снаряжения в нарукавных карманах не мешает пожарному-спасателю при надевании и снятии аппарата на сжатом воздухе, а также при проведении АСР. Карманы изготовлены из той же ткани что и сама боевая одежда, что позволяет уберечь оборудование и снаряжение от высоких температур и влаги. Дополнительно были пошиты чехлы для маски на спасаемого и пожарной веревки, которые расположены на баллоне АСВ. Размещение маски на спасаемого в чехле позволило ей быть постоянно присоединенной к аппарату на сжатом воздухе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Об утверждении Правил безопасности в органах и подразделениях по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь [Электронный ресурс]: приказ МЧС Республики Беларусь, 27 июня 2016 г. № 158 - Режим доступа <https://mchs.gov.by/upload/iblock/b1c/prikaz-158-s-dop.pr-294.docx>. Дата доступа: 19.01.2021.
2. Об утверждении Правил организации деятельности газодымозащитной службы в органах и подразделениях по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь [Электронный ресурс]: приказ МЧС Республики Беларусь, 14 июля 2015 г. № 139 - Режим доступа <https://mchs.gov.by/upload/iblock/a38/a38b1337b68518a46ec378146aed4f15.doc>. Дата доступа: 19.01.2021.

ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ

Жук Д.К., Кобяк В.В.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

В связи с увеличенным ростом применения новых технологий и возросшими требованиями по обеспечению безопасности в производстве и повседневной жизни населения Республики Беларусь у спасателей-пожарных возросло количество задач и функций, направленных на выполнение ими различного вида работ по спасению людей и ликвидации ЧС.

В настоящее время у населения сложилось мнение, что спасатель-пожарный уже не просто тот человек, который ликвидирует только пожары, а тот профессионал, который сможет прийти на помощь и при дорожно-транспортном происшествии, и когда необходима экстренная деблокировка люди из лифтов, и при проникновении в помещения граждан захлопнувшим за собой дверь, и при снятии ювелирных украшений с пальцев, и при освобождении детей из отопительных приборов, конструкций вело-и мототехники, а также других бытовых происшествиях. В связи с вышеизложенным у работников ОПЧС выросло необходимость в применении различного оборудования, а самое главное грамотного и быстрого их применения в различных критических, нетерпящих отлагательства ситуациях.

Проведенный опрос работников ОПЧС непосредственно участвующих в работе по тушению пожаров и ликвидации ЧС определил необходимость применения такого оборудования как [1-5]:

деревянного клина, который используется для подпора дверей и оконных рам в открытом состоянии;

зажима с регулировкой по диаметру зажимаемой детали для закрытия вентилей газовых труб и газовых баллонов, открытия вентилей пожарных кранов, откручивания и закручивания различных резьбовых соединений различного диаметра, фиксации деталей в неподвижном состоянии;

ключа для открывания оконных рам и фрамуг при проведении выпуска дыма из помещений и лестничных клеток, при отсутствии стационарных ключей;

мультицула для перекусывания проводов, откручивания и фиксации мелких резьбовых соединений, разрезка различных материалов, откручивания и закручивания винтов и саморезов, перепиливание тонких деревянных и пластиковых материалов;

петли страховочной тканевой для страховки спасателя при работе на пожарных автомобильных и переносных лестницах, люльках и лифтах коленчатых автоподъемников;

спасательной косынки треугольник для спуска пострадавшего с высоты с помощью веревки и карабина;

медицинских перчаток для защиты рук спасателя при оказании первой доврачебной помощи;

маски фильтра при оказании первой доврачебной помощи для проведения искусственной вентиляции легких во избежание попадания рвотных масс и непосредственного контакта спасателя с пострадавшим.

бинта стерильного при оказании первой доврачебной помощи в случае перевязки ран и остановки кровотечения.

Применение данного оборудования и эргономическое их размещение позволит в кратчайшие сроки спасателями-пожарными оказать первоочередную помощь людям, оказавшихся в критических ситуациях, ускорить работы по деблокированию, остановить кровотечение до приедов медицинских работников, а в большинстве случаев проводить работы по уменьшению на пострадавших опасных факторах ЧС и спасению их жизней.

ЛИТЕРАТУРА

1. [Электронный ресурс]. Режим доступа <http://vento.ru/sites/default/files...> Косынка спасательная. Дата доступа: 15.01.2021.
2. [Электронный ресурс]. Режим доступа <http://hil.schools.by/pages/okazanie-pervoj-dovrachebnoj>. Дата доступа: 15.01.2021.
3. Об утверждении Правил безопасности в органах и подразделениях по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь [Электронный ресурс]: приказ МЧС Республики Беларусь, 27 июня 2016 г. № 158 – Режим доступа <https://mchs.gov.by/upload/iblock/b1c/prikaz-158-s-dop.pr-294.docx>. Дата доступа: 15.01.2021.
4. Об утверждении Боевого устава органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь по организации тушения пожаров [Электронный ресурс]: приказ МЧС Республики Беларусь, 04 янв. 2021 г. № 1 – Режим доступа <https://mchs.gov.by/upload/iblock/0e2/boevoy-ustav-opchs-pri-tushenii-pozharov.doc>. Дата доступа: 25.01.2021.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ЦИСТЕРН ПОЖАРНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

Казутин Е.Г.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

Ориентировочная стоимость цистерны пожарного автомобиля АЦ-5,0-40 (5337) определена с учетом цены и количества используемого материала для изготовления основной составной части – обечайки, без учета технологического процесса, считая, что в его основе лежат идентичные для всех рассмотренных материалов правила и нормы производства. Размеры цистерны сняты с АЦ-5,0-40 (5337) эксплуатируемой в Университете гражданской защиты МЧС Беларуси (рисунок 1).

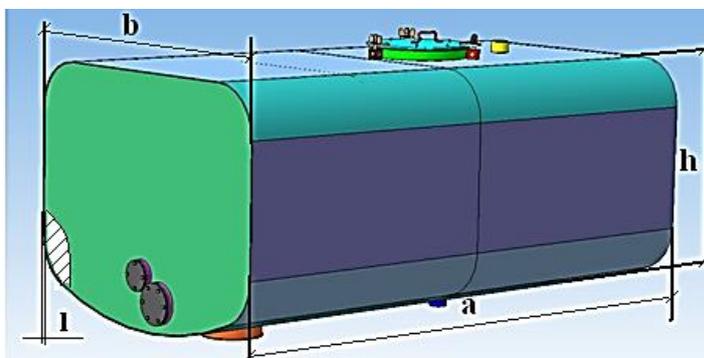


Рисунок 1. – Размеры цистерны

Длина a , м – 3,1;
Ширина b , м – 1,6;
Высота h , м – 1,1;
Толщина стенки l , м –
0,004 (из стали), 0,005
(из алюминиевого сплава)

Обечайка цистерны близка по форме полному параллелепипеду. Масса цистерны m (кг) определяется по формуле:

$$m = \rho \cdot V_{ц}, \quad (1)$$

где ρ – плотность материала цистерны, кг/м³; $V_{ц}$ – объем цистерны, м³.

С учетом того, что цистерна – это полый параллелепипед, ее объем $V_{ц}$ (м³) состоит из трех парных листов определенной толщины и размеров, представленных на рисунке 1:

$$V_{ц} = (a \cdot b \cdot l) \cdot 2 + (a \cdot h \cdot l) \cdot 2 + (b \cdot h \cdot l) \cdot 2. \quad (2)$$

Ориентировочная стоимость цистерны (материала, из которого она изготовлена) $C_{ц}$ (руб.) определяется по формуле:

$$C_{ц} = Ц \cdot K, \quad (3)$$

где $Ц$ – средневзвешенная цена материала, из которого изготовлена цистерна, руб./т. По результатам торгов на Белорусской универсальной товарной бирже [1] средняя цена металла на апрель 2021 года составляет: углеродистая сталь (Ст3) – 2070 руб./т, нержавеющая сталь (12Х18Н10Т) – 10690 руб./т, алюминиевый сплав (АМг5) – 12760 руб./т; K – количество материала использованного для изготовления цистерны, т. В нашем случае, количество материала использованного для изготовления цистерны равно массе цистерны, определенной по формуле (1). Цистерну из углеродистой стали обязательно нужно защищать от коррозии. Защиту цистерны обеспечим специальным химически стойким покрытием, покрыв ее грунт-эмалью УР-2К ИП ООО Завод «Краски КВИЛ». Необходимый средний расход лакокрасочных материалов с двусторонним однослойным покрытием составляет: для грунт-эмали – 100 г/м², для отвердителя – 15 г/м², для разбавителя – по необходимости [2]. С учетом средней цены лакокрасочных материалов определим стоимость защитного покрытия всей цистерны $C_з$, руб. По данным на январь 2021 года, средняя цена производителя [3] грунт-эмали УР-2К ИП – 14,5 руб./кг, разбавителя – 5 руб./кг. Площадь поверхности цистерны (полого параллелепипеда) $S_{ц}$, м² (рисунок 1) с учетом необходимости окраски снаружи и внутри равна:

$$S_{ц} = 2 \cdot 2 \cdot (a \cdot b + b \cdot h + a \cdot h). \quad (4)$$

Результаты расчета экономической оценки материалов применяемых для изготовления цистерн АЦ-5,0-40 (5337) представлены в таблице 1.

Таблица 1. – Результаты экономической оценки материалов применяемых для изготовления цистерн АЦ-5,0-40 (5337)

Марка материала цистерны	Масса материала цистерны m , кг	Общая площадь окраш. пов-ти $S_{ц}$, м ²	Стоимость материалов защиты, $C_з$, руб.	Стоимость материала цистерны, $C_{ц}$, руб.
Углеродистая сталь (Ст3)	631,8	40,5	60	1308
			1368	
Нержавеющая сталь (12Х18Н10Т)	639,9	–	–	6840
Алюминиевый сплав (АМг5)	268	–	–	3420

ЛИТЕРАТУРА

1. Белорусская универсальная товарная биржа [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.butb.by/tsifry-i-analitika/tsenovoy-koridor>. – Дата доступа: 19.04.2021.
2. Грунт-эмаль УР-2К ИП [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://kvil.ru/upload/iblock/a70/a7085cab4b6b2f3fced69edc4c6896b.pdf>. – Дата доступа: 19.04.2021.
3. ООО Завод «Краски КВИЛ» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://kvil-don.ru/price-list/decorative_paints. – Дата доступа: 19.04.2021.

ВЗАИМОЗАВИСИМОСТЬ КОЛИЧЕСТВА РЕМОНТОВ ЦИСТЕРН И СРЕДНЕГОДОВЫХ ПРОБЕГОВ ПОЖАРНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

Казутин Е.Г.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

Для анализа количества проведенных ремонтов цистерн были изучены данные, полученные в результате обработки нарядов-заданий ТО-2 и ремонта пожарных автоцистерн за 20 лет в Производственно-техническом центре Минского городского управления МЧС. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1. – Проведение ремонтов цистерн пожарных автомобилей в ПТЦ

Марка автоцистерны	Вместимость цистерны, л	Количество АЦ с ремонтом цистерн, шт.	Количество ремонтов цистерн, раз
АЦ-2,0-33/4 (4370)	2000	2	3
АЦ-40 (4314)	2360	1	1
АЦ-40 (131)	2400	3	3
АЦ-2,5-40 (5337)	2500	2	3
АЦ-2,5-40 (4333)	2500	8	20
АЦ-3,0-40 (4334)	3000	3	6
АЦ-5,0-50/4 (5337)	5000	1	1
АЦ-5,0-40 (5337)	5000	4	14
АЦ-5,0-40 (4311)	5000	2	4
АЦ-40 (5321)	5800	1	4

По полученным данным, за исследованный период ремонт цистерн в ПТЦ проводился на 10 различных марках пожарных автоцистерн. При этом данному ремонту подверглись 27 пожарных автомобилей. Всего цистерны ремонтировали 59 раз. Чаще всего ремонт цистерн проводился на АЦ-2,5-40 (4333) – 20 раз, АЦ-5,0-40 (5337) – 14 раз. Эти пожарные автоцистерны имеют и наибольшие общие пробеги за год (таблица 2), что определяет имеющуюся зависимость количества неисправностей цистерн от интенсивности эксплуатации пожарных автомобилей.

Таблица 1.2. – Среднегодовые пробеги пожарных автоцистерн

Марка автоцистерны	Общий пробег с начала эксплуатации, км	Пробег за год, км		
		по спидометру	приведенный	общий
АЦ-2,0-33/4 (4370)	17112	1372	2872	4244
АЦ-2,5-40 (4333)	40567	2040	11457	13497
АЦ-2,5-40 (5337)	37802	1387	4472	5859
АЦ-5,0-40 (5337)	31690	2225	5885	8203
АЦ-7,0-40 (4311)	42983	1882	4400	6283

Аналогичное АЦ-2,5-40 (4333) устройство цистерны и ее крепления имеют автомобили АЦ-40 (4314), АЦ-40 (131), АЦ-3,0-40 (4334). Остальные марки пожарных автоцистерн имеют единичные выявленные случаи проведения ремонта цистерн и мест их крепления. На АЦ-2,5-40 (4333) установлены цистерны, изготовленные из углеродистой стали, а на АЦ-5,0-40 (5337) – из нержавеющей стали.

Наиболее востребованными являются средние автоцистерны АЦ-2,5-40 (4333) со среднегодовым пробегом 13,5 тыс. км и АЦ-5,0-40 (5337) с пробегом 8,2 тыс. км. За нормативный десятилетний срок эксплуатации [1] эти автоцистерны соответственно будут иметь пробег 80-140 тыс. км. Нормы пробега для пожарных автомобилей на шасси ЗИЛ и МАЗ до капитального ремонта в 170 тыс. км [2] предполагают, что его проведение будет не менее чем через 12 лет, что больше установленного срока службы. При этом в реальных условиях эксплуатации пожарные автоцистерны проходят большое количество текущих ремонтов, а зачастую и капитальный ремонт задолго до обозначенного возраста и пробега. Это связано с тем, что долговечность и безотказность несущей системы этих автомобилей существенно ниже, чем у базовой модели. Снижение безотказности обусловлено изменением режима силового взаимодействия элементов несущей системы при установке на базовое шасси цистерны и влиянием подвижности перевозимых грузов на нагруженность несущей системы. Кроме того, находясь под внешним от окружающей среды и внутренним воздействием от перевозимого жидкого груза, цистерна и места ее крепления подвержены процессу коррозии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Об установлении нормативных сроков службы основных средств: постановление Министерства экономики Респ. Беларусь, 30 сент. 2011 г., № 161 // Нац. Реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2011. – 8/24359.
2. Правила организации технической службы в органах и подразделениях по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь: приказ МЧС Республики Беларусь, 30 дек. 2016 г., № 329. – Минск, 2016. – 269 с.

УЛУЧШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ДВИГАТЕЛЕЙ В АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВАХ И СИСТЕМАХ АВТОНОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ ЗА СЧЁТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЕНЕРАТОРОВ ВОДОРОДСОДЕРЖАЩИХ ДОБАВОК (ГВД) ТОПЛИВА

Кузнецов М.В.

ФГБУ Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций (федеральный центр науки и высоких технологий) МЧС России, г.Москва

Разработанные в настоящее время ГВД преобразуют природный газ в синтез-газ с помощью наноструктурированного катализатора. Синтез-газ используется в качестве иницирующей добавки, повышающей экономические и экологические характеристики ДВС, а также газотурбинных и дизельных двигателей. Основная идея разработки – перевод различных двигателей и систем автономной энергетики на сверхэкономичный режим работы с обедненной топливной смесью за счет добавок водородсодержащего газа. Достоинства ГВД – компактность и малое время запуска. Достоинства автотранспорта с ГВД: снижение токсичных выбросов с одновременным повышением КПД за счет работы на обедненных топливных смесях; сохранение существующей инфраструктуры снабжения топливом; безопасность, т.к. водород вырабатывается и используется только при работе ГВД; рациональное сочетание достоинств углеводородной и водородной энергетики для различных отраслей промышленности.

В настоящее время в общемировой практике развитие топливно-энергетического комплекса в области двигателестроения гражданского и специального назначения начинает ориентироваться на использование природного газа в качестве моторного топлива. В России на всех уровнях интенсивно прорабатывается вопрос о переводе транспортных средств (прежде всего, тяжелого транспорта) и двигателей автономных энергетических установок (ЭУ) на использование природного газа в качестве моторного топлива за счет использования ГВД. ГВД преобразует природный газ в синтез-газ с помощью наноструктурированного катализатора. Они используются в качестве иницирующей добавки, повышающей экономические и экологические характеристики ДВС, а также газотурбинных и дизельных двигателей – $\text{CH}_4 + 0.5(\text{O}_2 + 3.76\text{N}_2) \rightarrow 2\text{H}_2 + \text{CO} + 1.88 \text{N}_2$. Этому был посвящен уже целый ряд решений правительства. Очевидно, что такой переход может осуществляться и будет экономически выгодным только при условии внедрения инновационных энергосберегающих технологий. В качестве базового двигателя для проведения экспериментальных исследований был выбран поршневой двигатель не с искровым зажиганием, а газо-дизель, работающий на природном газе с запальной дозой дизтоплива. Этот тип двигателя в большей степени позволил реализовать преимущества

инновационной технологии и получить масштабный эффект, т.к. дизельный двигатель является самым массовым двигателем в стране. Важно отметить, что данная разработка представляет интерес не только для объектов гражданского, но и для объектов специального назначения. Благодаря «двухтопливности» и экономичности появляется возможность экономии дорогого дизтоплива в штатном режиме с мгновенным переходом в режим дизеля при необходимости. На данном этапе развития работ из широкого круга разнообразных двигателей были выбраны двигатели, эксплуатируемые в транспортных средствах и в стационарных системах автономной энергетики, в том числе в Арктических районах России. Такой выбор был сделан, исходя из следующих соображений:

1. Широкий и востребованный рынок двигателей и систем автономной энергетики такого назначения и востребованность усовершенствования ДВС и энергетических установок (ЭУ) по экологическим параметрам и по показателям энергосбережения;

2. Возможность максимально быстрого движения к практическому освоению каталитических генераторов водородной компоненты в топливном тракте (простота эксплуатации каталитического звена при работе системы в стационарном режиме);

К настоящему времени были достигнуты следующие результаты:

- создан универсальный компактный генератор водородсодержащих иницирующих добавок (ГВД) небольшого объема (5 л.) с малым временем запуска (до 15 с.) и с возможностью его встраивания в реальные топливные тракты без изменения инфраструктуры снабжения двигателей топливом;

- усовершенствованы и опробованы в условиях реальной эксплуатации ДВС (автомобиль «Соболь» с ДВС ЗМЗ-40522.10 в ходе проведения международного автопробега «Голубой коридор») и энергетические установки (ЭУ) на их базе, работающие с использованием ГВД;

- повышен КПД ДВС транспорта и стационарной энергоустановки (ЭУ) на 15÷20% при одновременном снижении токсичных выбросов до Европейских норм за счет работы на обедненных топливных смесях;

- обеспечивается безопасность работы двигателей, т.к. водород вырабатывается и используется только во время работы ГВД, при рациональном сочетании достоинств углеводородной и водородной энергетики

Следует также отметить, что разработка эффективных, высокопроизводительных, малогабаритных генераторов синтез-газа на основе каталитической конверсии природного газа позволит выйти с этими изделиями на рынки далеко за рамки автомобильной промышленности и потребностей автономной энергетики. Прогнозируется обширный спрос на эти устройства как в различных отраслях гражданского и специального назначения, а также организация серийного производства ГВД для спецтранспорта и стационарных ЭУ, в том числе и в интересах Министерства обороны, МЧС и других силовых структур.

АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ СПОСОБЫ ОБОЗНАЧЕНИЯ ПУТИ СЛЕДОВАНИЯ ГАЗОДЫМОЗАЩИТНИКОВ В НЕПРИГОДНОЙ ДЛЯ ДЫХАНИЯ СРЕДЕ

Курский И.А., Рубцов Ю.Н.

Гомельский филиал Университета гражданской защиты МЧС Беларуси

При проведении спасательных работ в непригодной для дыхания среде подразделениями МЧС Республики Беларусь используется направляющий трос. Направляющий трос - приспособление, предназначенное для обозначения пути следования газодымозащитников в непригодной для дыхания среде. Направляющими тросами обеспечивается каждое звено ГДЗС. Тросы вывозятся на пожарной аварийно-спасательной технике.

При использовании направляющего троса звено ГДЗС перед входом в непригодную для дыхания среду закрепляет его у места размещения поста безопасности, а затем прокладывает его к месту работы и закрепляет его. Трос используется как ориентир. При следовании к месту работы и возвращении обратно командир звена закрепляется карабином за данный трос и следует первым. Замыкающим назначается наиболее опытный газодымозащитник. Убирается трос звеном, возвращающимся последним. Для продвижения звеньев ГДЗС в другом направлении также используются направляющие тросы.

Имеются и альтернативные варианты изготовления направляющего троса, которые пока очень редко используются в подразделениях МЧС Республики Беларусь, а именно трос, светящийся со светозвуковым оповещением для звена ГДЗС.

Светящийся трос – это система ориентирования в задымленном пространстве, которая относится к аварийно-спасательному оборудованию и предназначен для информационного обозначения путей эвакуации людей при проведении аварийно-спасательных работ в условиях низкой видимости.

Данный трос выполняется с длиной шнура 50 м и 100 м четырех цветов свечения: синего, оранжевого, зеленого и светло-зеленого. Светящийся трос может комплектоваться шнуром с металлическим сердечником. Так же трос имеет функцию включения звукового сигнала, для определения начала троса по звуку. Трос имеет несколько режимов свечения (постоянное свечение и мигание). Время работы направляющего троса составляет: от 1 до 5 часов (исходя от источника питания.) Звуковой сигнал достигает 100дб на расстоянии 1 метра. Общая масса направляющего троса не более 5 килограмм.

Направляющий трос этого исполнения заслуживает внимание, так как обеспечивает удобность и большую эффективность звена ГДЗС при работе в непригодной для дыхания среде. Звено имеет постоянный зрительный контакт с направляющим тросом, а также знает начальную точку входа в непригодную для дыхания среду за счет «бегущей» светодиодной линии. Различные автономные источники питания обеспечивают работу направляющего троса в условиях отсутствия возможности подключения троса к автомобилю.

ЛИТЕРАТУРА

1. Об утверждении Правил организации деятельности газодымозащитной службы в органах и подразделениях по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь: Приказ Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 14 июля 2015 г. № 139.

БЕЗОПАСНОСТЬ И НАДЕЖНОСТЬ ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ ГАЗОДЫМОЗАЩИТНИКАМИ В НЕПРИГОДНОЙ ДЛЯ ДЫХАНИЯ СРЕДЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПЛАНШЕТА НА ПОСТУ БЕЗОПАСНОСТИ

Ласенков В.А., Ковшар Д.М.

Гомельский филиал Университета гражданской защиты МЧС Беларуси

Одним из основных профессиональных требований, предъявляемых к газодымозащитникам, работающим в непригодной для дыхания среде (далее НДС), является их умение быстро ориентироваться в многообразных и сложных планировках зданий, перерабатывать и анализировать обширную информацию, принимать решения, обеспечивающие успешное выполнение поставленных задач. В исключительных случаях идти на обоснованный профессиональный риск для спасения людей и ликвидации причин, способных привести к травмированию и гибели людей [1].

С каждым годом планировка возводимых производственных зданий усложняется, тем самым усложняет работу звена в НДС. Взять к примеру случай, произошедший в Красноярске, когда на складе запчастей погибли трое пожарных, которые не смогли найти выход из-за сложной планировки здания.

Если при тушении пожара необходимо идти в НДС, допускается выставлять на два звена один пост безопасности, при этом возникает большая нагрузка на постового [2]. Постовой несет ответственность за организацию работы поста безопасности, обеспечение контроля за временем пребывания звеньев ГДЗС в опасной зоне. От правильности и своевременности выполнения расчетов, а также правильного ведения радиообмена и информирования звена зависит жизнь самого звена и пострадавших. Поэтому для быстрого и качественного выполнения работы постовой должен иметь соответствующее оборудование, включая планшет, который отображает показания датчиков и геолокацию пожарных.

Планшет помогает отслеживать местоположения звена ГДЗС на карте с помощью GPS датчиков (спутниковая система навигации). В эту карту будут загружены план всех сложных зданий в районе выезда определенного подразделения.

Датчик посылает сигнал на спутник, возвращается он уже с указаниями координат, которые отправляются на планшет.

Постовой на посту безопасности имеет возможность отслеживать показания датчиков, так как внутри установлена сим-карта. На сим-карту отправляется сообщение или звонок и, таким образом, можно отследить человека. На дежурную смену необходимы сим-карты, которые передаются другой смене при приеме и сдаче дежурства.

Кардиодатчики и датчики SpO2 будут отслеживать частоту сердцебиения и насыщения кислорода в крови. Получив эти данные постовой будет контролировать самочувствия звена и на основе имеющихся данных, он будет информировать звено.

В момент, когда сердце сокращается, давление крови повышается, она активнее поступает в сосуды, а значит, поглощает больше света. Датчик регистрирует это, и путем подсчета количества таких всплесков за минуту они определяют частоту сердцебиения за минуту, эти данные отображаются на устройстве.

Место размещения GPS датчиков и датчиков измерения пульса и уровня кислорода в крови должно обладать термостойкостью и при проведении работ должно иметь минимальное соприкосновение с твердыми поверхностями, а также не должно мешать спасателю. Лучшее расположение GPS датчика является место в шлеме. В самой макушке шлема есть области, в которых можно расположить GPS датчик. Кардиодатчики и датчики SpO2 лучше всего расположить в подкаске, в месте, прилегающем к сонной артерии т.к. в этом месте хорошо прощупывается пульс, оно является термостойким, закрытым воротником боевой одежды и пелериной и не мешает работать спасателю.

С внедрением планшета совместно с указанными датчиками, снизится количество несчастных случаев при ведении аварийно-спасательных работ, как со стороны пожарных-спасателей, так и со стороны пострадавших. Устройство облегчит работу постового на посту безопасности, поможет ориентироваться звену в НДС.

ЛИТЕРАТУРА

1. Боевой устав органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь по организации тушения пожаров (приказ Министерства по чрезвычайным ситуациям от 04.01.2021 №1).
2. Приказ Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 14 июля 2015 года №139 "Об утверждении правил организации деятельности газодымозащитной службы в органах и подразделениях по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь".
3. Приказ Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь № 158 от 27.06.2016 "Об утверждении Правил безопасности в органах и подразделениях по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь" с дополнениями.

СИСТЕМА КОНТРОЛЯ СПАСАТЕЛЕЙ В НЕПРИГОДНОЙ ДЛЯ ДЫХАНИЯ СРЕДЕ

Радьков Н.И., Кобяк В.В.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

Работа пожарных аварийно-спасательных подразделений часто связано с нахождением в непригодной для дыхания среде. Для этих целей создана газодымозащитная служба [1,2].

Для работы в непригодной для дыхания среде создается звено ГДЗС, контроль за работой которой осуществляет пост безопасности. Перед входом в зону задымления каждый работник звена ГДЗС сдает личный жетон и при выходе из нее получает обратно. Таким образом осуществляется контроль за численностью звена, однако данные жетоны не всегда сдаются на пост безопасности из-за различных причин.

Для решения данной проблемы предлагается реализовать «Систему радиосвязи позиционирования». Данная система позволит проводить контроль работающих людей на объекте. Для ее реализации потребуется установить Wi-Fi-систему беспроводной передачи данных в аварийно-спасательный автомобиль, схема работы изображена на рисунке 1.

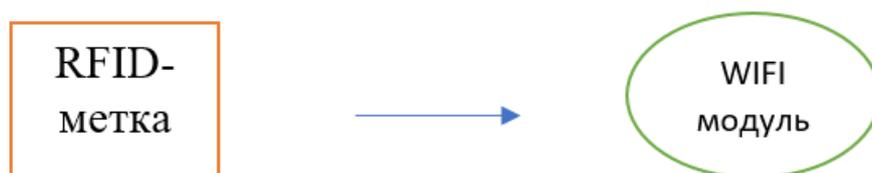


Рисунок 1 – Схема работы Wi-Fi-системы

Для работы данной системы у всех работников в боевой одежде должна быть вшита RFID-метка (рисунок 2).



Рисунок 2 – RFID-метка

RFID (от английского Radio Frequency IDentification, радиочастотная идентификация) – способ автоматической идентификации объектов, когда радиосигналы считывают или записывают данные, хранящиеся в RFID-метках

(транспондерах) [3]. Данная метка представляет собой миниатюрное запоминающее устройство из микрочипа, который хранит информацию, и антенны для передачи и получения данных. В памяти транспондера хранится уникальный номер (идентификатор) и информация [4].

Когда метка попадает в зону регистрации RFID-считывателя, этот прибор принимает данные и передает их на компьютер со специальным программным обеспечением для дальнейшей обработки и хранения. Сигнал от метки может передаваться на главный пульт управления центра оперативного управления или в штаб пожаротушения, на котором можно отследить какое количество работников работает в непригодной для дыхания среде.

Данная технология позволит повысить безопасность спасателей на месте пожара и позволит удаленно производить подсчет примерного времени работы в непригодной для дыхания среде.

ЛИТЕРАТУРА

1. Об утверждении Правил безопасности в органах и подразделениях по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь [Электронный ресурс]: приказ МЧС Республики Беларусь, 27 июня 2016 г. № 158 – Режим доступа <https://mchs.gov.by/upload/iblock/b1c/prikaz-158-s-dop.pr-294.docx>. Дата доступа: 19.01.2021.
2. Об утверждении Правил организации деятельности газодымозащитной службы в органах и подразделениях по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь [Электронный ресурс]: приказ МЧС Республики Беларусь, 14 июля 2015 г. № 139 – Режим доступа <https://mchs.gov.by/upload/iblock/a38/a38b1337b68518a46ec378146aed4f15.doc> / Дата доступа: 19.01.2021.
3. [Электронный ресурс]. Интернет-энциклопедия wikipedia.org / Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/RFID>. Дата доступа: 28.02.2021г.
4. [Электронный ресурс] Интернет-портал rst-invent.ru / Режим доступа: <https://www.rst-invent.ru/> Дата доступа: 28.02.2021г.

СУЩЕСТВУЮЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ ПО ДИСЛОКАЦИИ ПОЖАРНЫХ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ В РАЗЛИЧНЫХ СТРАНАХ

Ракович В.В., Кобяк В.В.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

Анализ зарубежных и отечественных источников показывает [1-8], что для рационального определения мест дислокации пожарных аварийно-спасательных подразделений (далее – ПАСП) имеется достаточно большое количество методических рекомендаций и технических нормативных правовых актов. В основе данных документов лежат такие показатели как количество

выездов, время и вид работы подразделений, плотность застройки, пожарная опасность защищаемого объекта, время следования и прибытия, цели выезда пожарных подразделений и т.д. В основе расчетов мест дислокации ПАСП, заложен как временной показатель, так и пространственный.

Как показывает анализ гибели людей на пожарах 98 % из общего числа погибших приходится на начальный период их развития. При этом в развитой фазе пожара существенно повышается вероятность его перехода на другие здания. По этой причине в различных зарубежных странах требования к времени оперативного реагирования на пожар лежат в пределах от 5 до 10 мин (для городов), для сельской местности – до 20 мин.

В США радиус выезда для районов с очень высокой плотностью застройки составляет 1,6 км, для районов с высокой плотностью – 2,4 км и с низкой – 4,8 км. При наличии зданий повышенной этажности в районе выезда пожарная часть должна располагаться на расстоянии 2 км от них и оснащаться соответствующими спасательными средствами [1-3].

В Англии осуществлено разделение районов города на 5 классов в зависимости от уровня их пожарной опасности. Для каждого класса установлены свои временные рамки прибытия пожарных подразделений к месту вызова и количество пожарной техники. Для класса пожарной опасности «А» время прибытия первого и второго пожарного автомобиля составляет 5 мин, третьего – 8 мин. Для класса «В» временные интервалы равны: первый автомобиль – 5 мин, второй – 8 мин. Для класса «С» время следования первого автомобиля – 10 мин. Для класса «D» – 20 мин. [1-3].

Во Франции радиус обслуживания определяется в зависимости от пожарной опасности зданий и колеблется от 1 км до 4 км в пригородах. При этом нормируется величина численности пожарных в зависимости от площади обслуживания [1-3].

В Республике Казахстан в 2009 году в соответствии с Техническим регламентом «Общие требования к пожарной безопасности» [4] введено время прибытия первого пожарно-спасательного подразделения к месту вызова которое составляет в городах не более 10 мин, а в населенных пунктах не более 20 мин. Такие временные характеристики введены и в Российской Федерации. При этом, расчет дислокации проводится согласно методике [5].

В сельских районах Литвы силы по оказанию помощи населению (скорая, пожарная служба, полиция и т.п.), должны быть расположены таким образом, чтобы время прибытия составляло не менее 80% от количества всех первоприбывших подразделений к месту вызова в течение года и не превышало 18 минут, за исключением случаев тушения пожаров. При отсутствии возможности прибытия одной автоцистерны на место в установленные сроки, пожарные должны обеспечиваться несколькими автоцистернами.

В Украине из расчета прибытия ПАСП к месту вызова за время, не превышающем для территории городов и поселков городского типа – 10 минут, для сельских населенных пунктов и за пределами населенных пунктов – 20 минут [6].

В Республике Беларусь радиус обслуживания пожарными аварийно-спасательными подразделениями зданий и сооружений для городов составляет

не более 3 км, в сельской местности не более 10 км [7]. Однако, для удовлетворения данного показателя необходимо выполнять ряд требований таких как: зона обслуживания должна иметь форму шестиугольника, отсутствие транспортных магистралей, рек, железных дорог, шоссе на пути следования, отсутствие такого показателя как сокращение численности проживания в сельских населенных пунктах и т.д.

ЛИТЕРАТУРА

1. Минаев, С.Н. Некоторые вопросы организации пожарной охраны за рубежом / С.Н. Минаев, В.Г. Ситников, В.Л. Семиков // Зарубежная пожарная техника. – М.: ВНИИПО, 1972. – С. 67–74.
2. Кимстач, И.Ф. Пожарная тактика / И.Ф. Кимстач, П.П. Девлишев, Н.М. Евтюшкин. – М.: Стройиз-дат, 1984. – 592 с.
3. Матюшин, А.В. Зарубежный опыт обоснования мест дислокации оперативных подразделений пожарной охраны / А.В. Матюшин, А.А. Порошин, Ю.А. Матюшин // Пожарная безопасность. – 2005. – № 2. – С. 74– 82.
4. Постановление Правительства Республики Казахстан «Об утверждении Технического регламента «Общие требования к пожарной безопасности» № 14 от 16 января 2009 года // www.adilet.kz.
5. Свод правил. Места дислокации подразделений пожарной охраны. Порядок и методика определения: СП 11.13130.2009. — Введ. 2009-05-01. — М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009. — 14 с.
6. ДСТУ 8767:2018 Пожежно-рятувальні частини. Вимоги до дислокації та району виїзду, комплектування пожежними автомобілями та проектування.
7. ТКП 45-2.02-315-2018 «Пожарная безопасность зданий и сооружений. Строительные нормы проектирования.

ПРОБЛЕМЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПОЖАРОВ, ВЫЗВАННЫХ ГРОЗОВЫМИ ПРОЯВЛЕНИЯМИ, НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Ракович В.В., Кобяк В.В.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

Грозовые проявления ежегодно наносят ущерб экономике республики. Согласно проведенным ранее исследованиям [1] значительную долю пожаров от грозовых разрядов ($\approx 80\%$) составляют пожары в зданиях и сооружениях в сельской местности, свыше 90% вызвано прямым ударом молнии. Наибольшее количество пожаров, вызванных грозовыми проявлениями, происходит в сельской местности в зданиях и сооружениях из стораемых конструкций.

Анализ технических нормативных правовых актов в области молниезащиты, действующих в республике за последние двадцать лет [2-3],

позволил установить, что в республике не стандартизированы требования к методам и способам грозопеленгации для целей пожарной безопасности зданий и сооружений. Вместе с тем Гидрометеоцентром республики применяется метод визуального наблюдения гроз, результаты которого дают с большой погрешностью оценку причастности удара молнии в возникновению пожара.

Обзор литературных источников позволил выявить, что в ближнем зарубежье широко используются инструментальные исследования по регистрации лесных пожаров [4], установлению пространственно-временного распределения гроз по конкретной территории [5-6]. В то же время на территории республики отсутствует научно обоснованная методика прогнозирования пожаров, вызванных ударами молнии.

В этой связи разрешение вопросов по прогнозированию пожаров от грозовых проявлений является актуальной задачей для целей совершенствования ведомственного учета пожаров, анализа оперативной обстановки, определения приоритетных направлений и разработки текущих и перспективных пожарно-профилактических мероприятий. Очевидна необходимость в проведении системных исследований и применении научно-обоснованных подходов к оценке грозовых проявлений на пожарную опасность зданий и сооружений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мисун, Л.В. Снижение влияния грозовых проявлений на объектах агропромышленного комплекса / Л.В. Мисун, А.Н. Скрипко. – Минск : БГАТУ, 2015. – 116 с.
2. Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений: РД 34.21.122–87: утв. Главтехуправлением Минэнерго СССР 12.10.1987.: текст по состоянию на 12 окт. 2006 г. – Минск, 2006.
3. ТКП 336-2011 Молниезащита зданий, сооружений и инженерных коммуникаций. – Введ. 01.11.2011. – Минск: филиал «Информационно-издательский центр ОАО «Экономэнерго», 2011. – 187 с.
4. Соловьев В.С., Козлов В.И., Муллаяров В.А. Дистанционный мониторинг лесных пожаров и гроз в Якутии [отв. ред. С.И. Соловьев]; Якутск: Изд-во ЯНЦ СО РАН, 2009. 108 с.
5. Аджиев А.Х. Аджиева А.А., Тумгоева Х.А. Мониторинг грозовых явлений на Северном Кавказе. Известия КБНЦРАН №3 (23), 2008. – С.104-110.
6. Козлов В.И., Муллаяров В.А., Каримов Р.Р. Пространственное распределение плотности грозовых разрядов на Востоке России по данным дистанционных наблюдений // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2011. Т.8. №3. С. 257-262.

АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СПАСЕНИЯ ЖИЗНИ ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ

Сафонова Н.Л., Конорев Д.В.

ВУНЦ ВВС «ВВА им. проф. Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина»

Анализ статистических данных по безопасности полетов за последнее десятилетие показывает, что абсолютное количество авиационных происшествий не снижается, но растет относительное количество погибших и травм пассажиров и членов экипажа.

Изучение показателей выживаемости людей и спасения силами спасательных формирований гражданской авиации позволяет сделать вывод о том, что количество пострадавших и тяжесть их травмирования в большинстве случаев можно снизить за счет повышения эффективности организации аварийно-спасательного и противопожарного обеспечения полетов.

Бортовое аварийно-спасательное оборудование (БАСО) – это комплекс средств, предназначенных для предотвращения травм пассажиров и экипажа, а также для обеспечения возможности их экстренной эвакуации и спасения в случае вынужденной посадки воздушного судна на сушу или воду.

Согласно действующим требованиям в состав аварийно-спасательного оборудования входят:

- средства размещения и фиксации людей;
- аварийная маркировка (внешняя и внутренняя);
- аварийное освещение (наружное и внутреннее);
- звуковая и световая информационная и сигнализация для экипажа и пассажиров;
- аварийные выходы для экипажей и пассажиров;
- бортовые средства эвакуации людей;
- средства противопожарной и противодымной защиты людей (органов зрения и дыхания);
- средства экстренной радиосвязи;
- плавсредства индивидуального и группового пользования;
- средства для выживания после аварийной посадки.

Все аварийно-спасательные средства размещены с учетом минимального времени, необходимого для приведения их в рабочее состояние.

Расположение всех средств БАСО обозначается соответствующими трафаретами или световыми табло.

Аварийные выходы для экипажей и пассажиров предназначены для эвакуации пассажиров с борта самолёта на землю в случае нештатных ситуаций. Аварийное освещение необходимо, когда основное освещение над головой и над оконными лампами внезапно отключилось. Также оно выделяет пути эвакуации за пределы самолёта.

Аварийный топор предназначен для аварийно-спасательных работ.

Спасательные тросы нужны для спуска пассажиров и членов экипажа на землю при чрезвычайной ситуации через аварийные люки и форточки кабины.

Кислородные маски используются для подачи кислорода пассажирам и бортпроводникам в случае разгерметизации кабины на период аварийного снижения с крейсерской высоты на безопасную.

Для тушения внутренних возгораний фюзеляжа на самолете установлены ручные огнетушители. Для тушения пожаров в двигателе, багажном и грузовом отсеках имеется стационарная система пожаротушения.

Аварийные радиостанции используются для экстренной радиосвязи. Например, Р-855 или Р-861 «Актиния». Самолеты могут быть доукомплектованы аварийными автоматическими радиомаяками. Аварийная радиосвязь самолета обычно размещается в кабине или в непосредственной близости от нее.

Аварийная посадка на воду - относительно редкое событие, но представляет большую опасность для людей, находящихся на борту. Поэтому, согласно действующим правилам при полетах над водой продолжительностью до 30 мин, на воздушном судне должны быть индивидуальные спасательные средства. Жилеты должны размещаться под пассажирскими креслами и около рабочих мест членов экипажа и бортпроводников таким образом, чтобы их могли быстро и легко снять сидящие на сиденьях люди. Правила также предусматривают наличие на борту самолета помимо индивидуальных спасательных средств (жилетов) групповых плавсредств – надувных плотов.

Вот, например, БАСО на самолете Ан-32: спасательный жилет АСЖ-63П; плоты спасательные надувные ПСН-6АК (СП-12); аварийный топор; стойка для зацепления карабина фала коллективного спасательного снаряжения (парашютов и надувных спасательных плотов); боковые аварийные люки; аварийный съемный дисплей «ВЫХОД» с автономным питанием; аптечки АБ-50 и АБ-3; электрифицированная кассета с сигнальными ракетами; огнетушитель; две аварийные радиостанции Р-855УМ; аварийный радиомаяк АРМ-406АС1; радиостанция Р-861 «Актиния».

Бортовое аварийно-спасательное оборудование обеспечивает безопасность эвакуации после вынужденной (аварийной) посадки на сушу или воду, защиту членов экипажа от дыма, а также тушение пожара в кабинах, техническом и багажном (грузовом) отсеках самолета.

ЛИТЕРАТУРА

1. Государственный стандарт союза ССР оборудование аварийно-спасательное авиационное бортовое. Термины и определения. Постановление Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 31 января 1978 г. N 316 срок введения установлен с 01.01.1979 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200009410> - Дата доступа: 11.05.2021.
2. AVIA. PRO [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://avia.pro/blog/avariyno-spasatelnye-sredstva-na-samoletah> - Дата доступа: 11.05.2021.

АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНИКИ ПРИ ТУШЕНИИ ПОЖАРОВ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯМИ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ПОЖАРНОЙ ОХРАНЫ

Харин В.В., Удавцова Е.Ю., Бобринев Е.В., Кондашов А.А.

ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России»

Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» [1] определяет следующие виды пожарной охраны: государственная противопожарная служба, которая включает федеральную противопожарную службу (далее – ФПС) и противопожарную службу субъектов Российской Федерации (далее – ППС); муниципальная пожарная охрана (далее – МПО); ведомственная пожарная охрана (далее – ВПО); частная пожарная охрана (далее – ЧПО); добровольная пожарная охрана (далее – ДПО).

Анализ данных за период 2019-2020 гг. с использованием банка данных по статистике пожаров ФГБУ ВНИИПО МЧС России [2] показал, что в тушении 82% пожаров в городских населенных пунктах принимали участие подразделения ФПС, подразделения ППС участвовали в тушении около 12% пожаров. Доля участия в тушении пожаров подразделений каждого из остальных видов пожарной охраны не превышает 1%.

В сельской местности большая часть пожаров также тушилась подразделениями ФПС (около 59%). Подразделения ППС участвовали в тушении более трети пожаров (37%). Значительное участие в тушении пожаров принимали подразделения ДПО (11% пожаров). Подразделения МПО привлекались к тушению 3,8% пожаров, ВПО и ЧПО менее 1% пожаров.

Анализ использования мобильной техники при тушении пожаров выявил, что меньше всего автоцистерн использовалось подразделениями ФПС и ППС (около 150 ед. на 100 пожаров). Это может быть связано с тем, что данные виды пожарной охраны являются наиболее профессионально подготовленными и оснащёнными наиболее современными образцами техники, поэтому им удастся потушить пожар с привлечением меньшего количества пожарных автомобилей.

Больше всего автоцистерн использовалось при тушении пожаров подразделениями ВПО и ЧПО (в среднем около 250-300 ед. на 100 пожаров).

Следует отметить, что количество использовавшихся автоцистерн в расчете на 100 пожаров в сельской местности в среднем на 5% меньше, чем в городских населенных пунктах.

В городских населенных пунктах к тушению 100 пожаров в среднем привлекалось 6,4 автолестницы, в сельской местности – всего 0,2.

В городских населенных пунктах меньше всего автолестниц использовалось при тушении пожаров подразделениями ДПО (3 ед. на 100 пожаров). В пожарах, которые тушили подразделения ФПС и ППС, в среднем было задействовано 6,3 автолестницы на 100 пожаров. Больше всего автолестниц привлекалось к тушению пожаров подразделениями ЧПО (17,3 автолестницы на 100 пожаров).

В сельской местности чаще всего автолестницы привлекались к тушению пожаров подразделения ЧПО (2,8 автолестницы на 100 пожаров). Для остальных видов пожарной охраны количество автолестниц, привлекаемых к тушению пожаров в сельской местности, составляет 0,1-0,3 ед. на 100 пожаров.

Следует отметить, что наблюдается большой разброс количества используемой техники при тушении пожаров в разных субъектах Российской Федерации для разных видов пожарной охраны. Так, в городских населенных пунктах при тушении пожаров подразделениями ФПС в Ямало-Ненецком автономном округе, в Нижегородской области и в Республике Коми в среднем использовалось более 300 единиц техники на 100 пожаров. В большинстве субъектов Российской Федерации количество используемой техники лежит в пределах от 130 до 200 единиц на 100 пожаров.

Подразделения ППС в Нижегородской и Пензенской областях, и в г. Севастополе применяли при тушении пожаров в городских населенных пунктах более 400 единиц техники на 100 пожаров. В большинстве субъектов Российской Федерации количество используемой техники лежит в пределах от 120 до 200 единиц на 100 пожаров.

В сельской местности при тушении пожаров подразделениями ФПС в Ненецком автономном округе, в Нижегородской области, в Пермском крае и в Республике Удмуртия применялось более 300 единиц техники на 100 пожаров. В большинстве субъектов Российской Федерации количество используемой техники лежит в пределах от 120 до 200 единиц на 100 пожаров.

В Нижегородской, Владимирской и Пензенской областях, в Пермском крае и в г. Севастополе при тушении пожаров в сельской местности с участием подразделений ППС использовалось более 300 единиц техники на 100 пожаров. В большинстве субъектов Российской Федерации количество используемой техники лежит в пределах от 120 до 200 единиц на 100 пожаров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности». – Режим доступа: <https://base.garant.ru/10103955/>. Дата доступа: 14.04.2021.
2. Статистика пожаров за 2019-2020 год. – Режим доступа: <https://sites.google.com/site/statistikapozaro/home/rezultaty-rascetov/operativnyedannye-po-pozaram>. Дата доступа: 14.04.2021.

ФАКТОРЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕФОРМАЦИИ СПАСАТЕЛЯ

Абросимов А.В., Будков А.Д., Чиж Л.В.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

Профилактика профессиональной деформации личности спасателя результативно осуществляется самой личностью, средствами самовоспитания и самообразования.

Профессиональная деформация – это характеристика комплекса качеств личности спасателя, значительно реже всей личности в целом.

Профессиональная деформация, затрагивающая душу и разум человека, явление личностное, имеющее сложное психологическое содержание. Процесс профессиональной деформации спасателя находится под влиянием разнообразных детерминант. В системной детерминации развития личности выделяют: индивидуальные свойства человека как предпосылки развития личности; социально-исторически обусловленный образ жизни как источник развития личности спасателя; профессиональная деятельность как основание осуществления жизнедеятельности личности спасателя в системе общественных отношений.

Группы факторов, ведущих к профессиональной деформации: факторы обусловленные спецификой деятельности, не зависящие от особенностей личности спасателя; факторы личностного свойства, включающие определенные личностные особенности спасателей; факторы социально-психологического характера. Факторы, обусловленные спецификой деятельности в подразделениях по чрезвычайным ситуациям: повышенная ответственность за результаты профессиональной деятельности, фактор экстремальности.

Факторы риска профессиональной деформации: неустойчивость индивидуально-психологических особенностей; сужение когнитивной сферы; выраженная эмоциональная напряженность; не сформированность морально-психологических образований в структуре личности.

Требования к личности спасателя, оказывающие значимое влияние на предупреждение развития профессиональной деформации:

отношение к человеку как к высшей ценности,

уважение и защита прав, свобод и человеческого достоинства в соответствии с международными правовыми нормами, общечеловеческими принципами морали;

глубокое понимание социальной значимости профессиональной деятельности и своей роли в обеспечении общественной безопасности жизнедеятельности;

сознательная дисциплина, исполнительность и инициатива;

профессиональная солидарность, взаимопомощь;

морально-психологическая готовность к действиям в чрезвычайных ситуациях, самоотверженность, смелость и способность к разумному риску;

безупречность личного поведения на службе и в быту, честность и неподкупность, забота о профессиональной чести, общественной репутации;

постоянное совершенствование профессионального мастерства, расширение интеллектуального кругозора.

Морально-психологические факторы профессиональной деформации, связанные с индивидуально-личностными детерминантами:

незрелость морально-психологических образований личности затрудняет нравственное и профессиональное становление спасателей, препятствует решению служебных задач;

недостаточность морально-психологической подготовки спасателя, особенно в саморегулировании поведения;

искажения в системе профессиональных морально-психологических мотивах, ориентациях и установках, характеризующаяся утратой внутренних сил, побуждающих к следованию требованиям моральных норм в условиях служебной деятельности;

отсутствие творческого момента в деятельности, особенности протекания профессиональных и возрастных кризисов.

Наличие неблагоприятных морально-психологических факторов индивидуально-личностных детерминант может вызвать аккумулирующее влияние на негативные проявления профессиональной деятельности. В практике реальна ситуация, когда спасатель под воздействием стрессов теряет способность к результативной профессиональной деятельности, не утерев чувства профессионального долга.

Важно проявления профессиональной деформации рассматривать в контексте всей личности спасателя, именно в личных качествах могут быть найдены многие точки опоры преодоления и профилактики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Меерсон Ф.З., Пшеиникова М.Г. Адаптация к стрессорным ситуациям и нагрузкам. - М.: Медицина. 1993- 256 с.
2. Никонов В.П., Козловский И.И., Славное С.В. Особенности психической адаптации сотрудников МВД России, несущих службу в районах вооруженных конфликтов (Северо-кавказский регион) // Русский мед. журн. - 1996. - Т. 4, №11.- С. 704-710.
3. Цыганков Б.Д., Белкин А.И., Веткина В.А., Меланин А.А. Пограничные нервно-психические нарушения у ветеранов войны в Афганистане (посттравматические стрессовые нарушения): Метод, рекомендации / М-во здравоохранения России. - М.: Б-и., 1992. - 16 с.

АДАПТАЦИОННЫЕ МЕХАНИЗМЫ ПРОТИВОСТОЯНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ СТРЕССУ СПАСАТЕЛЯ

Барновицкий К.В., Чиж Л.В.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

Психосоциальные стресс-реакции спасателя вызывают биохимические сдвиги в организме, свойственные физическому стрессу, являющемуся причиной соматических нарушений, как результата системного характера изменений физиологических функций при посттравматическом стрессе. В патогенезе боевого стресса, формировании психосоматических заболеваний и посттравматических стрессовых расстройств принимает участие комплекс социальных, биологических и психологических факторов. Стресс выступает как механизм адаптации, но и как основа развития патологии. Психические нарушения, наступившие вследствие посттравматического стресса, часто осложняются соматическими расстройствами.

Предпосылкой возникновения и развития психосоматического заболевания является чрезвычайная реактивность вегетативной нервной системы, которая проявляется не только при высокой интенсивности стресса. При длительном аффективном напряжении нормальный физиологический процесс принимает патологический характер. Хронические эмоциональные состояния обуславливают неизбежно хронифицирующиеся висцеровегетативные расстройства и становятся непременным компонентом клинической картины астенодепрессивных и субдепрессивных состояний любого генеза.

В качестве факторов, обуславливающих адаптивную или, напротив, патологическую направленность развития эмоционально-стрессорных реакций, могут выступать не только параметры самих стрессорных раздражителей, но и индивидуальная устойчивость к профессиональному стрессу. Одной из предпосылок противостояния профессиональному стрессу является присущая высокая эмоционально-волевая устойчивость. Обладая таким свойством спасатели испытывают стрессовое состояние позже других, преодолевая быстрее. Наличие низкой профессиональной устойчивости, повышенной эмоциональной возбудимости способствуют развитию негативных проявлений стресса, возникновению дистресса. Сочетание высоких физических и эмоциональных нагрузок может вызывать развитие стресса у опытных спасателей, что сопровождается снижением иммунной реактивности и негативными физиологическими и биохимическими реакциями. Уровень нервно-психического напряжения зависит от характера воздействующих экстремальных факторов, величины объективных характеристик и субъективной значимости, особенностей индивидуальной реактивности организма. Адаптация к новым экстремальным условиям, достигается ценой затрат функциональных резервов организма за счет биосоциальной платы. Реакция организма на внешние и внутренние воздействия протекает в зависимости от силы фактора, времени его воздействия и

адаптационного потенциала организма, который определяется наличием функциональных резервов. Нарушение регуляторных процессов приводит к функциональным, затем к морфологическим изменениям в организме, свидетельствующим о развитии болезни. Переход от одного состояния к другому развивается в результате изменения свойств биологических систем: уровня функционирования, функциональных резервов, степени напряжения регуляторных механизмов.

Различные экстремальные ситуации в профессиональной деятельности спасателя предполагают усиленный расход психологических ресурсов и предъявляют требования к стрессоустойчивости и адаптивности. Спасатель имеет индивидуальный набор совладающих и защитных техник, включающий копинг-стратегии и механизмы психологической защиты, выбор которых обуславливается характеристиками экстремальной ситуации и личностными особенностями. Одна из важнейших форм адаптационных процессов, направленных на устранение ситуации психологической угрозы путем ее преобразования является копинг-стратегия. В мобилизацию адаптационных механизмов закономерно вовлекается иммунная система, что сопровождается стимуляцией и одновременным снижением резервных возможностей с нарушением устойчивости к дополнительным экстремальным воздействиям. Специфические патологические последствия стресса выражаются в истощении антиоксидантной системы, сопровождающиеся выраженными нарушениями вегетативных функций, снижением резистентности организма, обеспечивая предрасположенность к развитию соматических заболеваний.

ЛИТЕРАТУРА

1. Литвищев С.В., Нечипорелко В.В. Патогенез боевой психической травмы // Общая патология боевой травмы.- СПб.: Б.и., 1994. - С. 103-111.
2. Меерсои Ф.З., Пшеиникова М.Г. Адаптация к стрессорным ситуациям и нагрузкам. - М.: Медицина. 1993- 256 с.
3. Никонов В.П., Козловский И. И., Славное С.В. Особенности психической адаптации сотрудников МВД России, несущих службу в районах вооруженных конфликтов (Северо-кавказский регион) // Русский мед. журн. - 1996.- Т. 4, №11.- С. 704-710.

ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ВЫГОРАНИЕ КАК ФАКТОР РИСКА В РАЗВИТИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕФОРМАЦИИ СПАСАТЕЛЯ

Бобарика И.В., Баратынский Н.А., Чиж Л.В.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

Профессиональная деятельность работников органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям оказывает существенное влияние на формирование личности. Для выполнения тактических задач приобретаются определенные

знания, формируются необходимые умения и навыки. Условия деятельности создают специфический внутренний мир личности, систему отношений, особенности реагирования на чрезвычайные ситуации.

Специфика деятельности заключается в реализации служебных задач, происходящих в ситуациях с воздействием психических и физических перегрузок, сопряжена с повышенной ответственностью за принятые решения. Особенности деятельности оказывают значительное влияние на личностные характеристики и могут приводить к развитию профессионального выгорания. Явления профессиональной деформации потенциально заложены в любую профессиональную деятельность, наиболее интенсивно подвергаются деформирующему воздействию спасатели.

Негативные личностные качества могут развиваться не только под влиянием условий и опыта профессиональной деятельности, но и в силу воздействия более широкого и сложного комплекса негативных влияний на человека, его жизненных впечатлений, опыта, недостатков воспитания.

В качестве рабочего варианта профессиональной нормы в контексте проблемы профессиональной деформации существуют критерии профессиональной надежности спасателя, которую можно подразделить на четыре взаимосвязанных компонента: профессионально-нравственная надежность, профессионально-интеллектуальная надежность, профессиональная эмоционально-волевая надежность, профессиональная подготовленность.

Профессионально-нравственная надежность выражается в наличии комплекса нравственных качеств: чувство профессионального долга, честность, принципиальность, что не исчерпывает комплекс профессионально значимых качеств, но нравственный критерий играет чрезвычайно важную роль. Гражданственность, строгое соблюдение законности возможны лишь тогда, когда они приобретают для спасателя смысл нравственных норм, когда спасатель осознает нравственный смысл своей профессии. Профессионально-интеллектуальная надежность спасателя выражается в способности самостоятельно принимать и реализовывать верные профессиональные решения в экстремальной ситуации. Важнейшая составляющая профессионально-интеллектуальной надежности – способность самостоятельно учиться, анализировать свой собственный опыт и опыт коллег. Профессионально-личностные деформации представителей профессий групп риска рассматриваются как психические свойства личности, возникшие под влиянием условий и содержания экстремальной профессиональной деятельности, когда источник воздействия связан со смертью, угрозой смерти, ранением или другой угрозой физическому и личностному благополучию. Проявлением профессионально-личностных деформаций является психофизиологическое состояние профессионального выгорания, которое переходит в устойчивые свойства личности, способствуя возникновению профессионально-личностных деформаций. Профессиональная деформация способна охватить широкую сферу психологических качеств и морально-психологических образований личности.

Психологическая профилактика профессионального выгорания подразумевает превентивную деятельность, направленную на предотвращение проявлений рассматриваемого явления.

Задача формирования личностного смысла сопротивления и преодоления деформации является первостепенной и во многом определяющей эффективностью дальнейшей работы со спасателем.

В соответствии со стратегией психопрофилактики строятся конкретные программы и планы индивидуально-психологической работы со спасателями, определяются комплекс индивидуальных психолого-педагогических воздействий, которые дополняют коллективные и групповые формы работы с личным составом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бобров В.А. // Профессиональный стресс: развитие учения и современное состояние проблемы / РАН, Ин-т психологии. - М.: ИП РАН, 1995. -136 с.
2. Тигранян Р.А. // Стресс и его значение для организма — М.: Наука, 1998 -176 с.

МЕРОПРИЯТИЯ ПРОФИЛАКТИКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕФОРМАЦИИ ЛИЧНОСТИ СПАСАТЕЛЯ

Буряков А.А., Черноусик А.А., Чиж Л.В.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

Основным результатом сформированности морально-психологических образований в структуре личности спасателя является морально оправданное поведение. Основу формирования морально-психологических качеств личности спасателя составляют устойчивые формы поведения. При разработке мероприятий по профилактике профессиональной деформации личности спасателя существенным является выделение критериев и уровней морально оправданного поведения. Когнитивный критерий характеризуется морально-психологическими знаниями, как начальный этап освоения процесса профессионально-нравственных ценностей и основа для выработки формирования устойчивых мотивов поведения, развития нравственных ценностей и чувств.

Сформированная морально-психологическая подготовленность способствует ориентировать поведение на определенные профессионально-моральные нормы. Усваиваемая форма поведения становится устойчивой в том случае, если спасатель не только овладевает необходимыми способами поведения, но и испытывает внутреннее побуждение вести себя соответствующим образом, испытывает удовлетворение от профессионально-нравственного поведения и поступков. Показателями сформированности когнитивного критерия являются: количество профессиональных морально-этических понятий, которыми владеет спасатель, умение устанавливать связь между ними, давать содержательную характеристику моральным и

профессионально-нравственным ценностям, анализировать проявление в поведении и профессионально-служебной деятельности; самостоятельность и устойчивость суждений о профессионально-нравственных нормах, регулирующих взаимоотношения между людьми; умение использовать имеющиеся знания в ликвидации чрезвычайных ситуаций, готовность к самостоятельному нахождению способа применения знаний при ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Оценочно-эмоциональный критерий. Показателями оценочно-эмоционального критерия являются: оценочные суждения, характеризующие отношение к профессионально-моральным и нравственным ценностям; устойчивость, глубина, сила эмоциональных переживаний; сочувствие, сопереживание, свидетельствующее об альтруистической направленности, что обеспечивает становление важных профессиональных морально-психологических качеств.

Основными из компонентов, входящих в мировоззренческий критерий, являются морально-психологические убеждения. Для реализации морально оправданного поведения необходимо воспитание внутреннего стремления, воли, способности применения моральных норм и ориентации в практической деятельности, в положительной мотивировании потребностей, в преобладающем волеустремлении приносить пользу обществу, людям.

Для диагностики различных аспектов профессиональной деформации целесообразно выделить уровни сформированности морально оправданного поведения спасателей. Спасатели, относящиеся к нормальному уровню имеют глубокие, полные знания об общечеловеческих и профессионально-нравственных ценностях, умеют выделять основные и существенные характеристики, творчески применяют профессионально-этические знания для анализа поведения, поступков окружающих, с наблюдающейся тесной связью моральных, профессионально-нравственных знаний с поведением; имеют собственные оценочные суждения, морально-психологические знания имеют четкую эмоциональную окраску; нравственные чувства устойчивы, глубоки, осознанны, действенны, проявляется сочувствие, товарищеская взаимопомощь и взаимоподдержка; устойчивая нравственная позиция по отношению к моральным ценностям различного порядка; устойчивая тенденция профессионально-нравственного поведения. Спасатели, относящиеся к достаточному уровню имеют определенный объем знаний об общечеловеческих и профессионально-нравственных ценностях, умеют выделять существенные признаки; знания эмоционально окрашены; имеют собственные, зависящие от ситуации профессионально-нравственные суждения; устойчивая позиция по отношению к моральным и профессионально-нравственным ценностям; нравственные чувства осознанны, глубоки. Спасатели, относящиеся к тревожно-критический уровню, имеют определенный объем знаний об общечеловеческих и профессионально-нравственных ценностях, но часто они фрагментарны и отрывисты, умеют выделять существенные признаки, но не всегда могут связать их с проявлениями в практике профессиональной деятельности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Никонов В.П., Козловский И.И., Славное С.В. Особенности психической адаптации сотрудников МВД России, несущих службу в районах вооруженных конфликтов (Северо-кавказский регион) // Русский мед. журн. - 1996.- Т. 4, №11.- С. 704-710.
2. Меерсон Ф.З. Адаптация, стресс и профилактика. М.: Наука, 1981.- 278с.
3. Литвищев С.В., Нечипорелко В.В. Патогенез боевой психической травмы // Общая патология боевой травмы. - СПб.: Б.и., 1994. - С. 103-111.

ПСИХОГИГИЕНИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА КАК КОМПОНЕНТ ОБЩЕЙ КУЛЬТУРЫ ЗДОРОВЬЯ СПАСАТЕЛЯ

Войтик А.А, Жуковский М.П, Чиж Л.В.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

Эмоциональный груз – это совокупность явных, скрытых и подавленных отрицательных эмоций, зафиксированных в гиподепрессивных состояниях. Наряду с генетическим и экологическим грузом эмоциональный груз в ходе индивидуального развития вносит свой вклад в онтогенетический груз, увеличивая риск не только психических аномалий развития, но и риск соматической патологии. Важнейшим свойством эмоционального груза является его способность к накоплению, проявляющееся в углублении гиподепрессивного состояния. Накопление эмоционального груза есть эффективный путь утраты здоровья. Воздействие эмоционального груза на здоровье является опосредованным. Под давлением эмоционального груза формируется гиподепрессивное состояние, вызывающее снижение функциональной активности всех систем организма, снижающее показатели устойчивости и сопротивляемости организма и способствующее возрастанию риска заболеваний, к которым человек предрасположен, росту вероятности рецидивов и осложнений, далее – риска смерти.

Культурный груз определяет культуру отношения к здоровью. Если эмоциональный груз во многом определяет состояние организма, то культурный груз определяет отношение и поведение личности, семьи, коллектива и народа. Культурный груз – это отсутствие знаний и представлений о тех или иных аспектах природы здоровья, его развития, сохранения или наличие неверных знаний и представлений об аспектах происхождения и обусловленности здоровья. Культурный груз имеет исключительное значение в силу его определяющего влияния на все остальные виды биологического и социального груза, является основным источником генетического груза. Культурный груз существенно влияет на индивидуальный экологический груз, поскольку соответствующие знания и практики позволяют успешно избежать или эффективно нейтрализовать действия вредных факторов среды.

Культурный груз во многом определяет величину трех других видов груза – генетического, экологического и эмоционального.

Психический баланс реализуется на социальном уровне и предопределяется предшествующими по иерархии чисто биологическими уровнями внутреннего баланса – генотипическим, метаболическим и функциональным. Для большинства людей преобладающий и решающий вклад в предопределение качества баланса психики вносят особенности психоонтогенеза. Эти особенности индивидуального психического развития касаются формирования системы ценностей личности, которое осуществляется через понятийные (словесные), логические (объяснения), суггестивные (внушение), стереотипические (привычки) и комплексные (сочетания из предыдущих) установки. Установки формируют ценности, а ценности определяют спектр разрешенных мотиваций и вероятности их реализации в поведении.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ростовцев В.Н. // Генетика и диагноз/ В.Н. Ростовцев. - Минск: Университетское, 1986. - 312 с.
2. Шойгу Ю.С. // Психология экстремальных ситуаций для спасателей пожарных.- М.:Смысл, 2007. - 319 с.
3. Ростовцев В.Н. // Основы культуры здоровья: пособие для педагогов и воспитателей учреждений образования / В.Н. Ростовцев, В.М. Ростовцева.- Минск: Нац. Институт образования, 2008. - 120 с.

ЭТАПЫ ТАКТИКИ «DAMAGE CONTROL» У ПОСТРАДАВШИХ С ПОЛИТРАВМОЙ НА РАННЕМ ГОСПИТАЛЬНОМ ЭТАПЕ

¹Волошенко А.Н., ¹Романовский Е.В., ²Чиж Л.В.

¹Белорусская медицинская академия последипломного образования
432 ордена Красной Звезды главный военный клинический медицинский центр
Вооруженных Сил Республики Беларусь

²Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

На первом этапе тактики «damage control» у пострадавших с тяжелой механической сочетанной травмой выполняют, в первую очередь, операции по жизненным показаниям:

- временную или окончательную остановку кровотечения,
- предотвращают дальнейшее инфицирование полостей и тканей тела содержимым полых органов (кишечным содержимым, желчью, мочой, слюной),
- временную герметизацию полостей и закрытие ран,
- иммобилизацию переломов костей.

Временная или окончательная остановка кровотечения у пострадавших с тяжелой механической сочетанной травмой на первом этапе тактики «damage control» производится:

- перевязкой второстепенных или восстановлением крупных поврежденных кровеносных сосудов;
- наложением мягких зажимов на сосудистые ножки паренхиматозных органов (легких, почек, селезенки) или их удалением при разрушении;
- временным сосудистым протезированием магистральных артерий;
- наложением кровоостанавливающего жгута (при отрывах и разрушениях конечностей);
- тугой тампонадой области повреждения, например, полости носа, мест множественных переломов ребер, ран печени, забрюшинного пространства и полости малого таза, мышечных массивов ягодичной и поясничной областей;
- использованием баллонных катетеров (при ранении сердца, печени, крупных полостных сосудов), которые могут использоваться как эндоваскулярно, так и путем введения и раздувания баллона в раневой канал;
- наложением рамы Ганца – тазовых щипцов (при нестабильных переломах заднего полукольца костей таза с продолжающимся внутритазовым кровотечением).

Предотвращение дальнейшего инфицирования полостей и тканей содержимым полых органов у пострадавших с тяжелой механической сочетанной травмой на первом этапе тактики «damage control» достигается:

- ушиванием небольших ран полых органов (пищевода, тонкой кишки, толстой кишки, мочевого пузыря) непрерывным однорядным швом;
- обструктивной резекцией разрушенных участков полых органов без восстановления их целостности с заглушением концов (ушивание кисетным или однорядным швом, перевязка толстой нитью, наложение зажима) или с наложением свищей;
- наложением временных стом при повреждении общего желчного протока, панкреатического протока, желчного пузыря, мочеточника, пищевода или ограничением области повреждения тампонами с подведением дренажей непосредственно к ране этих структур.

Иммобилизацию переломов костей у нестабильных и критических пострадавших с тяжелой механической сочетанной травмой на первом этапе тактики «damage control» достигается иммобилизацией переломов костей аппаратами наружной фиксации (АНФ), скелетным вытяжением, гипсовой лонгетой. При открытых переломах пострадавшим в критическом состоянии производится только промывка раны антисептиками, удаляют видимые инородные тела, антисептическая повязка. Погружной остеосинтез при закрытых переломах откладывается на 6-8 суток. Хирургическую обработку проводят после стабилизации пострадавшего в среднем через 24-36 часов.

Длительность первого этапа не должна превышать 90 минут.

Вторым этапом тактики «damage control» у пострадавших с тяжелой сочетанной травмой проводится комплексная противошоковая терапия в

условиях реанимационного отделения с целью стабилизации функций важнейших органов и систем, а также возможно быстрой подготовки к операциям на третьем этапе. Основные критерии стабилизации состояния пострадавших: САД \geq 100 мм рт. ст., ЧСС \leq 100 в 1 минуту, гематокрит \geq 30%. В зависимости от тяжести травмы фаза стабилизации продолжается от 6-12 часов до нескольких дней. Длительность второго этапа составляет в среднем 24-48 часов.

На третьем этапе тактики «damage control» у пострадавших с тяжелой сочетанной травмой производят окончательную хирургическую коррекцию всех повреждений. Завершающая стадия тактики «damage control» включает последовательность повторных операций, когда выполняются окончательные вмешательства.

Повторные вмешательства на любом этапе тактики «damage control» осуществляются независимо от показателей гемодинамики, если продолжается кровопотеря.

На третьем этапе выполняется восстановление желудочно-кишечного тракта и сосудистых повреждений. Устанавливается система для энтерального питания, осуществляется туалет брюшной полости и окончательное ее закрытие. Окончательная репозиция и фиксация переломов костей таза и конечностей может выполняться на 3-7 сутки после первичного неотложного вмешательства, а стабилизирующие операции на позвоночнике производятся в плановом порядке – на фоне компенсации состояния пострадавшего. Следует отдавать предпочтение малоинвазивному остеосинтезу переломов длинных трубчатых костей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Romanovski, E.V. Comparative assessment of the hospital lethality structure during severe mechanical injury for 2005-2006 and 2014-2015 years / E.V. Romanovski, A.N. Voloshenyuk, N.S. Serdiuchenko, N.V. Zavada, I.N. Ladutsko // Proceedings of the National Academy of Sciences of Belarus. – 2020. – № 2. – P. 152–157.
2. Завада, Н.В. Медицинская помощь пострадавшим с сочетанной травмой / Н.В. Завада // Учебно-методическое пособие. – Минск: БелМАПО, 2018. – С.148
3. Волошенюк, А.Н. Нерешенные проблемы оказания помощи при сочетанной травме / А.Н. Волошенюк, Н.В. Завада, С.С. Стебунов, С.В. Филинов // Хирургия. Восточная Европа. – 2012. – № 1. – С. 118–124.
4. Pape, H.C. Timing of fracture fixation in multitrauma patients: the role of early total care and damage control surgery / H.C. Pape, P. Tornetta, I. Tar-kin [et al.] // Journal of American Academy Orthopedic Surgery. – 2009 – V.17. – №9. – P.541–549.

АДАПТАЦИОННЫЕ МЕХАНИЗМЫ ПРОТИВОСТОЯНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ СТРЕССУ СПАСАТЕЛЯ

Гоцманов И.С., Дейкун И.А., Чиж Л.В.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

В патогенезе боевого стресса, формировании психосоматических заболеваний и посттравматических стрессовых расстройств принимает участие комплекс социальных, биологических и психологических факторов. Психосоциальные стресс-реакции спасателей вызывают биохимические сдвиги в организме, свойственные физическому стрессу, являющемуся причиной соматических нарушений, как результата системного характера изменений физиологических функций при посттравматическом стрессе.

Профессиональный стресс выступает как механизм адаптации, но и как основа развития патологии. Психические нарушения, наступившие вследствие посттравматического стресса, часто осложняются соматическими расстройствами. Предпосылкой возникновения и развития психосоматического заболевания является чрезвычайная реактивность вегетативной нервной системы, которая проявляется не только при высокой интенсивности стресса. При длительном аффективном напряжении нормальный физиологический процесс принимает патологический характер. Хронические эмоциональные состояния обуславливают неизбежно хронифицирующиеся висцеровегетативные расстройства и становятся непременным компонентом клинической картины астенодепрессивных и субдепрессивных состояний любого генеза.

В качестве факторов, обуславливающих адаптивную или, напротив, патологическую направленность развития эмоционально-стрессорных реакций, могут выступать не только параметры самих стрессорных раздражителей, но и индивидуальная устойчивость к профессиональному стрессу. Одной из предпосылок противостояния профессиональному стрессу является присущая высокая эмоционально-волевая устойчивость. Обладая таким свойством спасатели испытывают стрессовое состояние позже других, но преодолевая быстрее. Наличие низкой профессиональной устойчивости, повышенной эмоциональной возбудимости способствуют развитию негативных проявлений стресса, возникновению дистресса. Сочетание высоких физических и эмоциональных нагрузок может вызывать развитие профессионального стресса у опытных работников, что сопровождается снижением иммунной реактивности и негативными физиологическими и биохимическими реакциями. Уровень нервно-психического напряжения зависит от характера воздействующих экстремальных факторов, величины объективных характеристик и субъективной значимости, особенностей индивидуальной реактивности организма.

Адаптация к новым экстремальным условиям, достигается ценой затрат функциональных резервов организма за счет биосоциальной платы. Реакция организма на внешние и внутренние воздействия протекает в зависимости от

силы фактора, времени его воздействия и адаптационного потенциала организма, который определяется наличием функциональных резервов. Нарушение регуляторных процессов приводит к функциональным, затем к морфологическим изменениям в организме, свидетельствующим о развитии болезни. Переход от одного состояния к другому развивается в результате изменения свойств биологических систем: уровня функционирования, функциональных резервов, степени напряжения регуляторных механизмов. Различные экстремальные ситуации в профессиональной деятельности работника предполагают усиленный расход психологических ресурсов и предъявляют требования к стрессоустойчивости и адаптивности.

Спасатель имеет индивидуальный набор совладающих и защитных техник, включающий копинг-стратегии и механизмы психологической защиты, выбор которых обуславливается характеристиками экстремальной ситуации и личностными особенностями.

Одна из важнейших форм адаптационных процессов, направленных на устранение ситуации психологической угрозы путем ее преобразования, является копинг-стратегия. В мобилизацию адаптационных механизмов закономерно вовлекается иммунная система, что сопровождается стимуляцией и одновременным снижением резервных возможностей с нарушением устойчивости к дополнительным экстремальным воздействиям.

Специфические патологические последствия стресса выражаются в истощении антиоксидантной системы, сопровождающиеся выраженными нарушениями вегетативных функций, снижением резистентности организма, обеспечивая предрасположенность к развитию профессиональных деформаций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Литвищев С.В., Нечипорелко В.В. Патогенез боевой психической травмы // Общая патология боевой травмы.- СПб.: Б.и., 1994. - С. 103-111.
2. Меерсои Ф.З., Пшеиникова М.Г. Адаптация к стрессорным ситуациям и нагрузкам. - М.: Медицина. 1993- 256 с.
3. Никонов В.П., Козловский И.И., Славное С.В. Особенности психической адаптации сотрудников МВД России, несущих службу в районах вооруженных конфликтов (Северо-кавказский регион) // Русский мед. журн. - 1996.- Т. 4, №11.- С. 704-710.

СИНДРОМ АКТИВАЦИИ МАКРОФАГОВ: ДИАГНОСТИКА И ЛЕЧЕНИЕ

Григорчук И.П., Сирош О.П.

Белорусский государственный медицинский университет

Синдром активации макрофагов (САМ) представляет собой серьезное, жизнеугрожающее осложнение ряда заболеваний; клиническую ситуацию, при которой своевременная диагностика и быстрое принятие решения по

терапевтической тактике может значительно улучшить прогноз и выживаемость пациентов. САМ классифицируется как вторичная форма гемофагоцитарных лимфогистиоцитозов (ГЛГ), развивающаяся при ревматологических заболеваниях, в первую очередь, у пациентов с ювенильным идиопатическим артритом (ЮИА) с частотой от 10 до 40%. У взрослых пациентов с ревматической патологией САМ наиболее часто встречается у пациентов с синдромом Стилла у взрослых (ССВ) (в 10-25% случаев) и у пациентов с СКВ (в 0,9-4,6%). Часто этот синдром возникает на начальных этапах течения болезни. В качестве триггера нередко выступает активность заболевания или инфекция.

Другими причинами вторичных ГЛГ являются инфекции (вирус Эпштейн-Барр, другие герпес вирусы, вирусы гриппа, тяжелые формы и генерализованная бактериальная инфекция), злокачественные опухоли (солидные опухоли, гемобластозы и лимфомы), лекарственная терапия (использование антибактериальных препаратов – ванкомицина, триметоприма сульфаметоксазола; иммунодепрессантов – метотрексата, сульфасалазина, Д-пенициллина; препаратов биологической терапии – этанерсепта, ритуксимаба).

Описаны также первичные (семейные) формы ГЛГ, связанные с мутацией генов, кодирующих синтез белков, участвующих в реакциях цитотоксичности (перфоринов и др.)

Основной механизм, лежащий в основе САМ – это дефект цитолитической активности лимфоцитов. В норме цитолитические лимфоциты индуцируют апоптоз измененных клеток организма. В случае развития воспалительного процесса они могут индуцировать апоптоз активированных макрофагов и Т-лимфоцитов, что необходимо для осуществления контроля воспалительного ответа. Нарушение цитолитической функции может приводить к избыточной стимуляции иммунной системы, массивной гиперсекреции провоспалительных цитокинов, таких как фактор некроза опухолей-альфа (ФНО- α), интерферон-гамма (ИНФ- γ), интерлейкин (ИЛ)-2, ИЛ-1, ИЛ-6, ИЛ-18, макрофагальный колониестимулирующий фактор. Провоспалительные цитокины, особенно ИЛ-6, способны угнетать цитолитическую активность натуральных киллеров (НК). В свою очередь, неспособность НК и цитотоксических CD8+ Т-клеток лизировать инфицированные и избыточно активированные антиген-презентирующие клетки приводит к пролонгированным межклеточным взаимодействиям и усилению цитокинового каскада. Цитокиновый шторм способствует дальнейшей активации макрофагов, что вызывает гемофагоцитоз и полиорганную дисфункцию.

Типичными клиническими чертами САМ являются высокая лихорадка, быстрая потеря массы тела, лимфаденопатия, гепатоспленомегалия. У трети пациентов описываются симптомы дисфункции ЦНС (энцефалопатия, судороги, головная боль, различные варианты нарушения сознания). Проявления геморрагического синдрома – от кровоточивости десен и кожной геморрагической сыпи до тяжелых кровотечений – встречаются у 20% пациентов, в основном на поздних стадиях развития САМ.

Характерными лабораторными чертами САМ является развитие панцитопении, гиперферритинемии (часто с повышением уровня ферритина

более 1000 нг/мл), лабораторных проявлений синдрома внутрисосудистого свертывания крови, в первую очередь, снижение уровня фибриногена. У 75% пациентов отмечаются биохимические синдромы цитолиза и холестаза. Лабораторные параметры, которые, по мнению большинства авторов, нуждаются в мониторинговании для ранней диагностики САМ, включают уровни тромбоцитов крови, ферритина, АсАТ, АлАТ, ЛДГ, триглицеридов, Д-димеров. Изменение этих тестов на 50% и более от исходного уровня является основанием подозревать развитие у пациента САМ. Лабораторные изменения ассоциируются с гистопатологическими признаками гемофагоцитоза за счет активации макрофагов в костном мозге и ретикулоэндотелиальных органах, что возможно выявить при проведении биопсии печени, лимфатического узла или оценке стернального пунктата.

Важнейшим направлением лечения САМ является элиминация возможного триггера, вызвавшего аномальную активацию иммунной системы, и агрессивная терапия основного заболевания. Комбинированная терапия кроме того включает супрессию воспалительного иммунного ответа и поддерживающую терапию. В малых сериях наблюдений сообщается об эффективном использовании у этой категории пациентов высоких доз глюкокортикостероидных гормонов, противоопухолевых и цитостатических препаратов (этопозида, циклоспорина), внутривенного иммуноглобулина и средств биологической терапии (ингибиторов ФНО- α , ИЛ-1).

ЛИТЕРАТУРА

1. Larroch C. Hemophagocytic lymphohistiocytosis in adults: Diagnosis and treatment. *Joint Bone Spine* 2012, v.79, 356-361
2. Lerkvaleekul B, Vilaiyuk S. Macrophage activation syndrome: early diagnosis is key. *Open Access Rheumatology: Research and Reviews* 2018; 10, p. 117-128.
3. Crayne CB, Albeituni S, Nichols KE et al. The immunology of macrophage activation syndrome. *Front. Immunol.* 2019, v.10, a.119.

РЕВМАТОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИНГИБИТОРОВ ИММУНОЛОГИЧЕСКИХ КОНТРОЛЬНЫХ ТОЧЕК

Григорчук И.П., Варонько И.А.

Белорусский государственный медицинский университет

Понимание роли иммунологических контрольных точек (ИКТ) или «чекпойнтов» (англ. immunological checkpoints), представляющих собой системы ингибиторных механизмов, которые регулируют активацию иммунного ответа, в том числе и противоопухолевый иммунитет, открыло серьезные перспективы в развитии иммунотерапии опухолей. Как было показано, опухолевые клетки могут приобретать устойчивость к действию иммунной системы, используя такие контрольные точки для предотвращения

активации опухоль-специфических лимфоцитов. Таким образом, реактивация противоопухолевого иммунного ответа может быть достигнута путем блокировки ингибиторного сигнала, передающегося через ИКТ. Это стало основанием для разработки группы лекарственных препаратов – ингибиторов ИКТ (ИИКТ). Большая часть ИКТ функционирует за счет взаимодействия лиганд-рецептор, поэтому одна из стратегий иммунотерапии опухолей основана на создании моноклональных антител, блокирующих рецептор или лиганд. Среди терапевтических мишеней наибольшее значение имеют антиген 4-го типа, ассоциированный с антицитотоксическими Т-лимфоцитами (CTLA-4), белок программируемой клеточной гибели (PD-1) и его лиганды PD-L1 и PD-L2. Препараты, ингибирующие функционирование CTLA-4 (ипилимумаб и др.), PD-1 (ниволумаб и др.) и PD-L1 (атезолизумаб и др.) одобрены для лечения меланомы, немелкоклеточного рака легкого, почечноклеточного рака, уротелиального рака, гепатоцеллюлярной карциномы, лимфомы Ходжкина, колоректального рака и ряда других злокачественных опухолей [1].

Иммунотерапия улучшает результаты лечения опухолей. Кроме того, многие исследователи указывают на большую безопасность иммунотерапии при сравнении с химиотерапией. Однако потенциальной платой за вмешательство в естественные супрессорные механизмы является развитие аутоиммунных реакций и осложнений. Иммуннообусловленные побочные действия (иПД) описаны более чем у 80% пациентов, получающих монотерапию ИИКТ, и у 95% - при применении комбинированного лечения. Наиболее частыми иПД являются кожные синдромы, патология ЖКТ, эндокринопатии и различные ревматологические заболевания и синдромы. Большинство иПД возникают в первые месяцы после начала иммунотерапии, но могут развиваться на любом этапе лечения и даже через несколько лет после отмены ИИКТ. Тогда как многие иПД транзиторны и разрешаются самостоятельно, в некоторых случаях возникает необходимость применения иммуносупрессивной терапии. Встречаются иПД незначительно или умеренно выраженные, не нуждающиеся в прекращении иммунотерапии опухоли, но в ряде случаев развиваются тяжелые, жизнеугрожающие состояния (в 1-2% случаев с летальным исходом), требующие отмены иммунотерапии злокачественного новообразования и назначения высоких доз глюкокортикостероидов (ГКС) и других иммунодепрессантов [2].

В медицинской литературе описан широкий спектр ревматологических иПД (риПД), включающий артралгии и артриты, миалгии и миозиты, состояния, подобные ревматической полимиалгии (РПМ), теносиновиты сгибателей, быстро прогрессирующий остеоартрит, остеопороз, резорбцию и переломы костей, васкулиты, «сухой» синдром. Сообщается также о развитии обострений и прогрессировании уже имевшихся у пациентов на момент начала иммунотерапии ревматических аутоиммунных заболеваний.

Артралгии и миалгии – наиболее распространенные варианты риПД (частота 1-43% и 1-20% соответственно). Артриты как часть риПД встречаются с частотой 1-7%. Описаны моно- и полиартриты с поражением мелких и крупных суставов. У части пациентов развивается серонегативный

ревматоидоподобный вариант суставного синдрома. Еще одним видом патологии, схожим по своим проявлениям с ревматической нозологией, является состояние, подобное РПМ, с проксимальной мышечной слабостью и болью, повышением уровней мышечных ферментов в крови, сопровождающееся или не сопровождающееся артритом плечевых и/или тазобедренных суставов. В среднем суставные рИПД возникают через 4-5 месяцев после начала иммунотерапии. Лечение рИПД и судьба иммунотерапии зависит от степени выраженности развившихся изменений. При 1-2 степенях тяжести иПД рекомендовано назначение НПВП, парацетамола, внутрисуставное введение ГКС, короткие курсы ГКС внутрь в средних терапевтических дозах. Иммунотерапию в этом случае можно продолжить. При 3-4 степенях тяжести рИПД иммунотерапию либо прерывают на длительное время, либо прекращают. Для купирования суставного синдрома рекомендуют применение метотрексата, сульфасалазина, гидроксихлорохина, блокаторов ФНО или интерлейкина-6 (2).

Миозиты, ассоциированные с рИПД, представлены клиникой дермато- или полимиозита с характерным мышечным синдромом, в том числе, слабостью диафрагмальных, глазодвигательных мышц, дисфагией, негативностью по содержанию миозитспецифических аутоантител. К формам поражения мышц при рИПД относят и миокардиты, часто тяжело протекающие и имеющие неблагоприятный прогноз. В случаях выраженности миозита 3-4 степеней тяжести иммунотерапию отменяют и назначают пульс-терапию ГКС с последующим назначением высоких доз ГКС внутрь в сочетании с цитостатиками, ритуксимабом, плазмаферезом [2].

ЛИТЕРАТУРА

1. Ladak K, Bass AR. Checkpoint inhibitor-associated autoimmunity. Best Practice & Research Clinical Rheumatology 2018, 32, 781-802
2. Ye C, Jamal S, Hudson M. et al. Immune checkpoint inhibitor associated rheumatic adverse events: a review of their presentation and treatments. Curr Treat Options in Rheum 2019, 5, 272-289.

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СТРЕСС В РАЗВИТИИ ПСИХОСОМАТИЧЕСКИХ РАССТРОЙСТВ СПАСАТЕЛЯ

Дорошко А.Ю., Сергеев Д.Ю., Чиж Л.В.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

Задача профилактики и преодоления профессиональной деформации вплотную смыкается с задачей развития личности, развитие достоинств человека выступает лучшим способом преодоления его недостатков. Профессиональная деформация, затрагивающая в первую очередь душу и разум человека, явление личностное, имеющее сложное психологическое содержание. Профилактика профессиональной деформации личности может быть

результативно осуществлена в конечном итоге только самой личностью, средствами самовоспитания и самообразования. В индивидуальной работе с недеформированными работниками стратегическими задачами является убеждение реальной опасности деформации, раскрытие характеристики опасности факторов, ее вызывающих; обучение методам и приемам распознавания появлений профессиональной деформации, психологической профилактики и преодоления, соответствующим особенностям личности и профессиональной деятельности.

В условиях чрезвычайных ситуаций воздействия на работника органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям психической профессиональной травмы возникает альтернатива: либо в связи со стрессоустойчивостью и под влиянием методов психологической защиты работника остается психически и соматически здоровым, либо заболевает психосоматическим заболеванием. Под стрессом в психологическом ракурсе понимается воздействие на человека, его организм и личность фрустрирующих, психотравмирующих событий с формированием расстройств как на уровне психического, так и соматического реагирования.

Профессиональная деятельность подразделений в экстремальных природно-климатических условиях сопровождается истощением компенсаторных ресурсов, увеличивая риск развития психических нарушений и осложняя течение, что в совокупности приводит к увеличению показателей соматической и психоневрологической заболеваемости. Под действием различных эмоционально-стрессовых раздражителей у работника в зависимости от целого ряда факторов происходит или формирование процессов адаптации, или нарушение саморегуляции основных физиологических систем организма, приводящих в одних случаях к появлению психонейроэндокринных синдромов, в других - к развитию устойчивых психосоматических заболеваний.

Нарушение динамического равновесия, характерного в норме для корково-подкорковых взаимоотношений, в значительной степени являются причиной определенной степени дезинтеграции психического, вегетативного и соматического компонентов эмоций как целостной функциональной системы. К психосоматическим заболеваниям относятся соматические болезни, роль психического фактора в этиопатогенезе которых является существенной. Под психосоматическими расстройствами понимаются симптомы и синдромы нарушений соматической сферы, обусловленные индивидуально-психологическими особенностями человека и связанные со стереотипами поведения, реакциями на стресс и способами переработки внутриличностного конфликта. Важно проявления профессиональной деформации рассматривать в контексте всей личности работника, именно в личных качествах могут быть найдены многие точки опоры преодоления и профилактики. Профессиональная деформация – это характеристика комплекса качеств личности работника, значительно реже всей личности в целом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Короленко Ц.П. Психофизиология человека в экстремальных условиях. - Л.: Медицина, 1978. - 272с.

2. Литвищев С.В., Нечипорелко В.В. Патогенез боевой психической травмы // Общая патология боевой травмы.- СПб.: Б.и., 1994. - С. 103-111.
3. Снедков Е.В. Психогенные реакции боевой обстановки: (клинико-диагностическое исследование на материале афганской войны): Автореф. дисс. канд. мед. наук.- СПб., 1992. -20 с.

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗДОРОВЬЕ СПАСАТЕЛЯ КАК ОДНА ИЗ ОСНОВ ФОРМИРОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Енза М.В., Филипенко Р.Ю., Чиж Л.В.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

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

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

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

Аспекты восприятия системности здоровья: здоровье отражает структурное и функциональное состояние всех систем организма и систем защиты здоровья; здоровье является результатом генетической преадаптации и

онтогенетической адаптации организма к среде обитания (физико-химической, биологической и социальной); здоровье представляет собой системное следствие родовой культуры воспроизводства гармоничных генотипов и обеспечения гармоничного индивидуального развития; здоровье определяется гармоничностью внутренних систем организма и соответствующей устойчивостью к действию неблагоприятных факторов экологической и социальной среды. [1-3].

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

Функциональные системы организма (сердечно-сосудистая, бронхолегочная, желудочно-кишечная и множество других) в реализации своих функций опираются одновременно на структурные системы (клетки, ткани, органы, включая системы сосудов, нервов и меридианов) и на метаболические системы. Гармоничность структурных систем определяется генотипом в той же мере, что и гармоничность метаболических систем. Качество функциональных систем дважды зависит от генотипа – по линии и структурных, и метаболических систем. Гармоничность функциональной системы определяет ее функциональные резервы – чем выше гармоничность, тем больше резервы. Психические системы определяются генотипом. Через цепочку реализации генетической информации, через метаболические, структурные и функциональные системы мозга.

На всех основных уровнях (генетическом, метаболическом, функциональном и психическом) в составе комплекса систем каждого уровня имеются системы защиты здоровья и системы адаптации к условиям чрезвычайных ситуаций.

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

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

ЛИТЕРАТУРА

1. Ростовцев В.Н. // Основы здоровья. – Минск.: Минсктиппроект, 2002. – 110 с.
2. Ростовцев В.Н. // Генетика и диагноз. – Минск.: Университетское, 1986. – 312с.

3 Ростовцев В.Н. // Основы культуры здоровья: пособие для педагогов и воспитателей учреждений образования/ В.Н. Ростовцев, В.М. Ростовцева. - Минск: Нац. Институт образования, 2008. - 120 с.

СТРАТЕГИИ ЗАЩИТЫ ЗДОРОВЬЯ СПАСАТЕЛЯ

Етчик М.В., Кулай С.Л., Чиж Л.В.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

Здоровье – это сложное системное явление. Аспекты восприятия системности здоровья: здоровье отражает структурное и функциональное состояние всех систем организма и систем защиты здоровья; здоровье является результатом генетической преадаптации и онтогенетической адаптации организма к среде обитания; здоровье представляет собой системное следствие родовой культуры воспроизводства гармоничных генотипов и обеспечения гармоничного индивидуального развития; здоровье определяется гармоничностью внутренних систем организма и соответствующей устойчивостью к действию неблагоприятных факторов экологической и социальной среды.

Повышение культуры здоровья возможно на основе понимания природы здоровья, его сущности, его причинных факторов, их взаимоотношений и понимания главных направлений оздоровления общества. Культура человека предопределяет образ жизни. Культура здоровья имеет своим следствием здоровый образ жизни. Формирование здорового образа жизни возможно на основе повышения культуры здоровья. Здоровье есть норма и гармония духовного, генетического и физического состояния. В этом определении два подхода к измерениям и оценкам, три аспекта триединой сущности здоровья, два способа рассмотрения здоровья и три уровня реализации здоровья, или три основных объекта его изучения. Индивидуальное здоровье есть результат гармоничного индивидуального физического, психического и духовно-нравственного развития.

Профессиональный стресс возникает при длительных непрерывно повторяющихся отрицательных эмоциональных состояниях, принципиальный характер которых имеет прямое отношение к профессиональной деятельности работников органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям. Профессиональная деятельность, не смотря на успехи научно-технической революции, продолжает сопровождаться максимальными по объему и интенсивности физическими и психическими нагрузками, сложностью и многообразием решаемых задач в условиях дефицита времени и информации, постоянным риском и наличием угрозы жизни.

Ведущими звеньями патогенеза в концепции стресса являются три положения: физиологическая реакция на стресс не зависит от природы стресса. Синдром ответной реакции представляет универсальную модель защитных реакций, направленных на защиту человека и на сохранение целостности его

организма. Защитная реакция при продолжающемся или повторяющемся действии стрессора проходит три определенные стадии, представляющие общий адаптационный синдром; защитная реакция, если она будет сильной и продолжительной может перейти в болезнь, так называемую болезнь адаптации. Болезнь будет той ценой, которую организм заплатил за борьбу с факторами, вызвавшими стресс.

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

Функциональное состояние спасателя понимается как качественно своеобразный ответ функциональных систем разных уровней на внешние и внутренние воздействия, возникающие при выполнении значимой для работников органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям деятельности. Функциональное состояние – это реакция функциональных систем и в целом организма на внешние и внутренние воздействия, направленная на сохранение целостности организма и обеспечение его жизнедеятельности в условиях чрезвычайных ситуаций. Функциональное состояние рассматривают как формируемые реакции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ростовцев В.Н. // Генетика и диагноз/ В.Н. Ростовцев. - Минск: Университетское, 1986. - 312 с.
2. Шойгу Ю.С. // Психология экстремальных ситуаций для спасателей пожарных. - М.: Смысл, 2007. - 319 с.
3. Ростовцев В.Н.// Основы культуры здоровья: пособие для педагогов и воспитателей учреждений образования/ В.Н. Ростовцев, В.М. Ростовцева. - Минск: Нац. Институт образования, 2008. - 120 с.

СИНДРОМ ДЛИТЕЛЬНОГО СДАВЛЕНИЯ КАК ОДНА ИЗ ПРИЧИН ЛЕТАЛЬНОСТИ ПОСТРАДАВШИХ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Жигар А.В.

Государственное учреждение «Республиканский отряд специального назначения «ЗУБР» МЧС Республики Беларусь

Синдром длительного сдавления (СДС) – один из самых тяжелых видов механической травмы, характеризующийся трудностью лечения, высокой летальностью и инвалидизацией [Б. И. Барташевич, И. Б. Карлова, 2010; S.

Scapellato, 2007]. Несмотря на активное внедрение новейших медицинских технологий, существенного снижения летальности при СДС достичь до сих пор не удалось [F. Sami, 2009; S. A. Bartels, M. J. VanRooyen, 2012].

При массовом поступлении пострадавших в ограниченные временные рамки возможность точной диагностики тяжести травмы и определения правильной тактики лечения значительно затруднены. [X. M. Chen, 2008; Y. Hu, 2010].

Вместе с тем, сложность и многогранность нарушений гомеостаза, наступающих при компрессионных повреждениях, исключают полноценное их изучение в условиях чрезвычайной ситуации.

Отсутствие единого подхода к базисной терапии в посткомпрессионном периоде требует усовершенствования имеющихся схем лечения для максимально полноценного влияния на все звенья патогенеза данного вида травмы.

До конца нерешёнными остаются вопросы оперативного лечения при СДС на месте чрезвычайной ситуации (ампутации, расчленения). А также необходимо учитывать опасность развития обрушения нестойких конструкций и не возможность деблокировать пострадавшего в ограниченном пространстве.

Цель исследования: повысить эффективность оказания медицинской помощи при синдроме длительного сдавления в условия ЧС.

Основная часть: в рамках данной работы были изучены данные 12 пострадавших при чрезвычайных ситуациях, травмах на производствах и в быту.

Сравнивались группы пациентов, разделенных по двум признакам: летальный или благоприятный исход, а также по количеству повреждённых сегментов конечностей – два и менее (что соответствовало объёму одной повреждённой конечности – лёгкой степени СДС) и более двух (что соответствовало нескольким повреждённым конечностям, т.е. тяжёлым степеням СДС)

Оперативные вмешательства выполнялись 12 пациентам, 2(16,6%) из которых умерло. Было выполнено: 6 некрэктомий, 4 фасциотомии (выполнены в течение первых 24 часов после поступления в стационар), 2 трахеостомии (длительная ИВЛ), 1 троакарная эпицистостомия, 1 гастротомия, 1 вскрытие и дренирование нагноившейся гематомы на нижней конечности, 1 ампутация бедра на кожном лоскуте, уровне с/3 (на месте ЧС ввиду неустойчивости конструкции и возможных дальнейших обрушений).

Всего скончалось 3 пациента (25%). Средний возраст умерших составил $56 \pm 24,5$ года. В 2 случаях (16,6%) основной причиной смерти были некротические изменения в тканях повреждённых анатомических областей и возникший в связи с этим эндотоксикоз, в 1 случае (8,33%) отравление метиловым спиртом. Ведущими осложнениями при летальном исходе были: острая почечная недостаточность – 2(66,6%), ДВС-синдром – 2(66,6%), полиорганная недостаточность – 1(33,3%), бронхопневмония – 1(33,3%), отёк головного мозга – 1(33,3%).

Вывод: основу структуры пострадавших с синдромом длительного сдавления составляют лица трудоспособного возраста, что указывает на

социальную значимость данной патологии. Летальность пациентов с синдромом длительного сдавления зависит от количества повреждённых сегментов конечностей. Существующая в настоящее время система оказания медицинской помощи пострадавшим при ликвидации ЧС позволяет выполнить в минимально короткие сроки максимально возможный объем лечебно-профилактических мероприятий при угрожающих жизни состояниях, однако среди пациентов с синдромом длительного сдавления сохраняется высокая летальность, так как в лечении данной патологии нет единого комплексного подхода.

При лечении пациентов с синдромом длительного сдавления в раннем посткомпрессионном периоде в первую очередь необходимо проводить профилактику острой почечной недостаточности и ДВС-синдрома.

ЛИТЕРАТУРА

1. Актуальность проблемы синдрома длительного сдавления / В.Е. Корик, С.А. Жидков, А.П. Трухан, А.С. Жидков, Д.Г. Терешко // Экстренная медицина. -2013. - №2. – С. 17-23.
2. Анализ диагностики и лечения пациентов с синдромом позиционного сдавления / А.С. Жидков // Военная медицина. – 2016. – № 3.
3. Оказание медицинской помощи в сложных условиях окружающей среды, особенно в закрытых пространствах/Медицинская методическая заметка INSARAG – 2011 С. 1 – 9.
4. Ампутации и экзартикуляции: учебное пособие/ Г.И.Сонголов, О.П.Галеева; ГБОУ ВПО ИГМУ Минздравсоцразвития России. - Иркутск: ИГМУ, 2013. - С.60.
5. Диагностика и лечение синдрома длительного сдавления в раннем посткомпрессионном периоде / А.С. Жидков / экспериментально – клиническое исследование Минск, 2016. С. 7 – 24.

ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ СПАСАТЕЛЯ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ БОЕВЫХ ЗАДАЧ ПО ЛИКВИДАЦИИ ЧС

Завадский М.А., Иодко Д.Я., Чиж Л.В.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

Профессиональная деятельность спасателя оказывает существенное влияние на формирование личности. Для выполнения тактических задач приобретаются определенные знания, формируются необходимые умения и навыки. Условия деятельности создают специфический внутренний мир личности, систему отношений, особенности реагирования на чрезвычайные ситуации.

Специфика деятельности заключается в реализации служебных задач, происходящих в ситуациях с воздействием психических и физических

перегрузок, сопряжена с повышенной ответственностью за принятые решения. Особенности деятельности оказывают значительное влияние на личностные характеристики и могут приводить к развитию профессионального выгорания. Негативные личностные качества могут развиваться не только под влиянием условий и опыта профессиональной деятельности, но и в силу воздействия более широкого и сложного комплекса негативных влияний на человека, его жизненных впечатлений, опыта, недостатков воспитания.

В качестве рабочего варианта профессиональной нормы в контексте проблемы профессиональной деформации существуют критерии профессиональной надежности работника, которую можно подразделить на четыре взаимосвязанных компонента: профессионально-нравственная надежность, профессионально-интеллектуальная надежность, профессиональная эмоционально-волевая надежность, профессиональная подготовленность.

Профессионально-нравственная надежность выражается в наличии комплекса нравственных качеств: чувство профессионального долга, честность, принципиальность, что не исчерпывает комплекс профессионально значимых качеств, но нравственный критерий играет чрезвычайно важную роль. Гражданственность, строгое соблюдение законности возможны лишь тогда, когда они приобретают для работника смысл нравственных норм, когда работник осознает нравственный смысл своей профессии.

Профессионально-интеллектуальная надежность работника выражается в способности самостоятельно принимать и реализовывать верные профессиональные решения в экстремальной ситуации. Важнейшая составляющая профессионально-интеллектуальной надежности – способность самостоятельно учиться, анализировать свой собственный опыт, опыт коллег и деятельности всей системы министерства.

Профессионально-личностные деформации представителей профессий групп риска рассматриваются как психические свойства личности, возникшие под влиянием условий и содержания экстремальной профессиональной деятельности, когда источник воздействия связан со смертью, угрозой смерти, ранением или другой угрозой физическому и личностному благополучию. Проявлением профессионально-личностных деформаций является психофизиологическое состояние профессионального выгорания, которое переходит в устойчивые свойства личности, способствуя возникновению профессионально-личностных деформаций.

Профессиональная деформация способна охватить широкую сферу психологических качеств и морально-психологических образований личности спасателя. Психологическая профилактика профессионального выгорания подразумевает превентивную деятельность, направленную на предотвращение проявлений рассматриваемого явления.

Задача формирования личностного смысла сопротивления и преодоления деформации является первостепенной и во многом определяющей эффективностью дальнейшей работы с работником. В соответствии со стратегией психопрофилактики строятся конкретные программы и планы индивидуально-

психологической работы с работниками, определяются комплекс индивидуальных психолого-педагогических воздействий, которые дополняют коллективные и групповые формы работы с личным составом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бобров В.А. // Профессиональный стресс: развитие учения и современное состояние проблемы / РАН, Ин-т психологии. - М.: ИП РАН, 1995. -136 с.
2. Тигранян Р.А. // Стресс и его значение для организма – М.: Наука, 1998 - 176 с.

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СТРЕСС СПАСАТЕЛЯ

Комар Е.И., Чиж Л.В.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

Профессиональный стресс, являясь психофизиологическим феноменом, неразрывно сопряжен с профессиональной деятельностью спасателей, обуславливая возникновение различных психосоматических заболеваний, служит патогенетической основой развития профессионально-личностных деформаций, выступая как механизм адаптации или, как основа развития патологии.

Патогенетическое влияние боевой обстановки на психику спасателя настолько мощно, что профессионально-личностные деформации оказываются весьма своеобразными по своей симптоматике, не укладывающиеся в рамки известной патологии мирного времени и привычные лечебно-диагностические схемы становятся неэффективными.

Подвергаясь стрессам боевой обстановки у спасателей происходит или формирование процессов адаптации, или нарушение саморегуляции основных физиологических систем организма, приводящих в одних случаях к появлению психонейроэндокринных синдромов, в других - к развитию профессионально-личностных деформаций в виде устойчивых психосоматических заболеваний.

Нарушение динамического равновесия, в значительной степени являются причиной определенной степени дезинтеграции психического, вегетативного и соматического компонентов, как целостной функциональной системы.

Вследствие сложности патогенетических механизмов, множественности воздействующих факторов, проблема адаптации при профессиональном стрессе и ее значение в развитии посттравматического стресса может быть решена в процессе комплексного изучения воздействия стрессогенных факторов на спасателя в раннем и отдаленном периодах. Психологическая профилактика профессиональной деформации, психосоматических заболеваний подразумевает превентивную деятельность, направленную на предотвращение проявлений рассматриваемого явления.

Задача формирования личностного смысла сопротивления и преодоления деформации является первостепенной и во многом определяющей эффективность дальнейшей работы с личностью спасателя.

В соответствии со стратегией психопрофилактики строятся конкретные программы и планы индивидуально-психологической работы, определяется комплекс индивидуальных психологических воздействий, которые дополняют коллективные и групповые формы работы с личным составом подразделений МЧС Беларуси.

ЛИТЕРАТУРА

1. Климов, Е.А. Психология профессионала. – М.: Издательство «Институт практической психологии», Воронеж: НПО «МО-ДЭК».1996. – 400 с.
2. Кремень, М.А Спасателю о психологии / М.А. Кремень – Минск: Изд. Центр БГУ, 2003 – 136с.

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СТРЕСС, КАК ПАТОГЕНЕТИЧЕСКАЯ ОСНОВА РАЗВИТИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕФОРМАЦИИ СПАСАТЕЛЯ

Комар Е.И., Чиж Л.В.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

Боевая обстановка является причиной профессиональной деформации спасателя. Патогенетическое влияние боевой обстановки на психическую деятельность настолько мощно, что психические и психосоматические расстройства не укладываются в рамки известной патологии мирного времени.

Боевой профессиональный стресс несет потенциальную угрозу жизни, выходит за рамки обычного человеческого опыта, является в высшей степени психотравмирующим практически для каждого работника. Состояние спасателей, выполняющих боевую задачу и рискующих жизнью, обозначается как эколого-профессиональное перенапряжение. Психосоматические нарушения после боевой травмы, как посттравматический стресс-синдром.

Основные факторы, воздействующие на психическую деятельность: опасность, как осознание обстановки, угрожающей здоровью и жизни; внезапность, как неожиданное изменение обстановки в ходе выполнения задачи; новизна, как наличие ранее неизвестных элементов в условиях выполнения боевой задачи.

В основе центральных механизмов, определяющих устойчивость к экстремальным воздействиям, лежит специфическая организация молекулярных и нейрохимических свойств нейронов эмоциогенных структур. При воздействии экстремальных факторов одним из основных условий определения пути развития реакции организма на стрессорное воздействие является состояние стресс-лимитирующих механизмов, недостаточная активация которых приводит к формированию устойчивых патологических состояний. Под действием эмоционально-стрессорных раздражителей в зависимости от целого ряда факторов происходит или формирование процессов адаптации, или нарушение саморегуляции основных физиологических систем

организма, приводящее в одних случаях к появлению психонейроэндокринных синдромов, в других к развитию устойчивых психопатологических состояний и психосоматических заболеваний.

Стресс как общий вид функционального состояния имеет биохимические механизмы, которые включают не только активацию медиаторных, но и пептидергических систем. Под действием различных эмоционально-стрессовых раздражителей в зависимости от целого ряда факторов происходит или формирование процессов адаптации, или нарушение саморегуляции основных физиологических систем организма, приводящие в одних случаях к появлению психонейроэндокринных синдромов, в других к развитию психосоматических заболеваний. Нарушение динамического равновесия, характерного в норме для корково-подкорковых взаимоотношений, в значительной степени являются причиной определенной степени дезинтеграции психического, вегетативного и соматического компонентов эмоций как целостной функциональной системы.

Профессиональная защитная реакция не может быть всегда целесообразно действующей. Стресс может служить патогенетической основой развития болезни. Стресс, с одной стороны, выступает как механизм адаптации, с другой, как основа развития патологии. Психические нарушения, наступившие вследствие посттравматического стресса, часто осложняются соматическими расстройствами. Психосоматические заболевания развиваются в случае совпадения неблагоприятного состояния функций внутренних органов и нарушения психической адаптации к действию психоэмоциональных факторов. Совмещенное действие экологических и профессиональных факторов вызывает в организме спасателя глубокую перестройку обмена веществ, представляющие функциональные сдвиги разной степени выраженности со стороны нервной, эндокринной, сердечно-сосудистой, иммунокомпетентной систем организма. Происходит снижение активности неспецифических факторов защиты, угнетение функции гуморального иммунитета, истощается пул тканевых антиоксидантов, изменяется активность ферментного звена антиоксидантной системы. В наиболее общем виде преморбидное состояние спасателя проявляется в снижении умственной, физической работоспособности, развитии соматических заболеваний и иммунодефицита. Боевая деятельность спасателя в экстремальных условиях сопровождается истощением компенсаторных ресурсов, увеличивая риск развития профессиональной деформации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тополянский В.Д., Струковская М.В. Психосоматические расстройства. - М.: Медицина, 1986. - 384 с.
2. Цыганков Б.Д., Белкин А.И., Веткина В.А., Меланин А.А. Пограничные нервно-психические нарушения у ветеранов войны в Афганистане (посттравматические стрессовые нарушения): Метод, рекомендации / М-во здравоохранения России. - М.: Б-и., 1992. - 16 с.
3. Селье Г. Очерки об адаптационном синдроме / Пер. с англ. - М.: Медицина, 1960.-254 с. 82 69. Селье Г. Стресс без дистресса / Пер. с англ.- М.: Прогресс, 1979. - 123 с.

ИДЕОЛОГИЯ ЗДОРОВЬЯ КАК КОМПОНЕНТ ОБЩЕЙ КУЛЬТУРЫ ЗДОРОВЬЯ СПАСАТЕЛЯ

Кот М.А., Барай К.Д., Чиж Л.В.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

Здоровье народа и социально-политической системы полностью определяется культурой общества. Здоровье определяется культурой и особенно теми культурными идеями, традициями, нормами и установлениями, которые влияют на здоровье народа. В совокупности эти традиции, идеи, нормы и установки образуют область культуры здоровья.

Идеология здоровья в качестве главной идеи и высшей ценности устанавливает конкретную идею повышения здоровья человека, народа и общества. Идеология здоровья имеет четкий системный критерий истинности любых решений, принимаемых в социальной сфере или затрагивающих интересы конкретных людей, коллективов или народов.

Важнейшими следствиями главной идеи идеологии здоровья являются: утверждение прав здорового человека, народа и общества; приоритетность восстановления традиционной родовой культуры; необходимость восстановления духовной и нравственной культуры как важнейшего средства защиты здоровья людей.

К основным социальным системам защиты здоровья относятся: идеологическая система общества; система семейного воспитания детей; система дошкольного воспитания; система школьного воспитания; системы среднего специального и высшего образования.

Идеологическая культура общества оказывает большое влияние на здоровье, поскольку на ее основе издаются законы и другие нормативные акты. Рассмотрение идеологической системы с позиций защиты здоровья предполагает решение двух основных задач.

Первая задача заключается в развитии идеологии здоровья как неотъемлемой части идеологической системы. Поскольку здоровье является одной из главных человеческих ценностей, то идеология здоровья должна входить в число основных разделов идеологической системы.

Вторая задача — это выявление в идеологической системе тех идеологем, которые противоречат или препятствуют защите здоровья.

Здоровье и жизнь являются главными ценностями и главными правами человека. Угроза здоровью эквивалентна угрозе жизни. Ответственность за угрозу здоровью должна быть равна ответственности за угрозу жизни.

Ключевыми технологиями повышения здоровья населения являются: гигиеническое и нравственное воспитание, здравосозидательная социальная политика, включая формирование идеологии здоровья и соответствующего законодательства, индивидуальное консультирование, в том числе диагностическое, оздоровительно-профилактическое и медико-генетическое.

Организация индивидуальной оздоровительно-профилактической работы включает: предотвращение и снижение индивидуальных рисков (что наиболее

эффективно на основе системной диагностики здоровья); профилактику развития и ликвидацию скрытых патологических процессов (на основе системной диагностики здоровья); профилактику индивидуально актуальных рисков инфекционных и инвазивных проявлений (на основе системной диагностики этих рисков); профилактику интоксикаций (на основе системной диагностики наличия вредных веществ в организме); профилактику аллергических состояний (на основе системной диагностики индивидуальных аллергенов); обоснованный выбор оздоровительных и профилактических средств, включая продукты питания (на основе системной диагностики их индивидуальной комплементарности).

ЛИТЕРАТУРА

1. Ростовцев, В.Н. Генетика и диагноз / В.Н. Ростовцев. - Минск: Университетское, 1986. - 312 с.
2. Шойгу, Ю.С. Психология экстремальных ситуаций для спасателей пожарных. - М.:Смысл, 2007. - 319 с.
3. Ростовцев, В.Н. Основы культуры здоровья: пособие для педагогов и воспитателей учреждений образования / В.Н. Ростовцев, В.М. Ростовцева.- Минск: Нац. Институт образования, 2008. - 120 с.

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ СПАСАТЕЛЕЙ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ БОЕВЫХ ЗАДАЧ

Кулеш А.Ю., Исаев А.В., Чиж Л.В.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

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

Функциональное состояние человека понимается как качественно своеобразный ответ функциональных систем разных уровней на внешние и внутренние воздействия, возникающие при выполнении значимой для работников органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям деятельности. Функциональное состояние – это реакция функциональных систем и в целом организма на внешние и внутренние воздействия, направленная на сохранение целостности организма и обеспечение его жизнедеятельности в условиях чрезвычайной ситуации. Функциональное состояние рассматривают как формируемые реакции. Важным моментом при

этом является наличие комплекса причин, определяющих специфичность состояния в конкретной ситуации. Под функциональным состоянием организма понимается совокупность характеристик физиологических функций и психических качеств, которая обеспечивает эффективность выполнения работником боевых задач, интегральный комплекс наличных характеристик тех качеств и свойств организма, которые прямо или косвенно определяют деятельность человека, как системный ответ организма, обеспечивающий его адекватность требованиям деятельности. Главным содержанием функционального состояния является характер интеграции функций и, особенно, регулирующих механизмов. Ключевым моментом, определяющим весь рисунок функционального состояния человека, его динамику и качественные характеристики, является структура деятельности, психологические процессы.

Во многих случаях функциональное состояние рассматривается как фон, на котором идут психические процессы. Согласно современным представлениям, ключевым звеном в структуре общего функционального состояния организма является функциональное состояние центральной нервной системы, преимущественно головного мозга. Последнее рассматривается как результат взаимодействия неспецифической генерализованной активации, связанной с ретикулярной формацией, и нескольких локальных источников специфической активации, определяющих уровень произвольного внимания и восприятия (затылочные отделы правого полушария), понятийного мышления (лобно-височные отделы левого полушария), моторной активности, мотиваций и эмоций (гипоталамо-лимбико-ретикулярный комплекс).

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

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

ЛИТЕРАТУРА

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

МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ КУЛЬТУРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ СТУДЕНТОВ

Пантюк И.В.

Белорусский государственный университет

Здоровье населения – приоритетная стратегия социально-экономического развития страны. Согласно определению ВОЗ «Здоровье – это состояние полного физического, духовного и социального благополучия, а не только отсутствие болезней и физических недостатков». Медико-биологический смысл данного понятия и здорового образа жизни – наличие определенного уровня культуры безопасности жизнедеятельности и адаптационных возможностей личности. Культура безопасности жизнедеятельности (КБЖ) – интегративное качество личности, определяющее потребность индивида к безопасной реализации любого вида деятельности, понимание последствий своих действий для сохранения своего здоровья, для благополучия общества и среды обитания [2].

В настоящее время в педагогической литературе представлены критерии оценки уровня сформированности культуры безопасности жизнедеятельности:

– *потребность в безопасной реализации производственной и социальной деятельности* (направленность на безопасное взаимодействие человека со средой обитания; осознание важности личной и общественной безопасности; убежденность в необходимости постоянного профессионального самосовершенствования в вопросах обеспечения безопасности);

– *уровень теоретической подготовки к безопасной жизнедеятельности* (наличие комплекса знаний обеспечения безопасности; познавательная активность; сформированность аналитического мышления);

– *технологическая готовность к безопасности жизнедеятельности* (умение прогнозировать деятельность и ее результаты с позиций безопасности; степень владения способами и средствами минимизации негативного воздействия; владение технологией принятия решения в чрезвычайной ситуации);

– *творческая активность в обеспечении безопасности жизнедеятельности* (способность к видению проблем; нестандартность мышления; способность к восприятию инноваций) [3].

Цель настоящего сообщения – проанализировать медико-биологические критерии формирования культуры безопасности и здорового образа жизни студентов.

Методы – анализ, обобщение, формализация. Нами анализировались научные публикации, критерии и методы оценивания культуры безопасности жизнедеятельности с медико-биологических позиций.

Результаты и их обсуждение. Анализ литературных источников позволяет выделить следующие критерии, по которым оценивают эффективность здорового образа жизни и уровня культуры безопасности жизнедеятельности: уровень физического развития, тренированности; состояние иммунитета: количество простудных и обострение хронических заболеваний на протяжении учебного года; оценка валеологических знаний и их применение в повседневной деятельности; двигательная активность и адаптивная рекреация досуга, отдыха; психогигиена: эмоциональное состояние, умение справляться собственными эмоциями; интеллектуальное и духовное самочувствие: способность человека узнавать и использовать новую информацию для оптимальных действий в новых обстоятельствах; умение устанавливать действительно значимые, конструктивные жизненные цели и стремиться к ним, оптимизм.

Для определения всех этих многокомпонентных и взаимосвязанных критериев сформированности культуры безопасности жизнедеятельности и здорового образа жизни студентов мы рекомендуем методики диагностики потенциала здоровья студента, в частности, методику валеологического самоанализа здоровья и жизнедеятельности, разработанную В.В.Бузяном. Данная методика позволяет выявить факторы образа жизни, влияющие на текущее и перспективное здоровье, получить информацию об эффективности выбранного способа жизнедеятельности человека или индивидуальной здоровьесозидающей траектории обучающегося, определить направление и содержание коррекционной работы [1].

Авторы методики предлагают заполнить таблицы, в которых студенты составляют шкалу состояния здоровья из заданных конструктов. Таблица № 1 включает физиологические показатели: массы тела; физическая, умственная работоспособность; психическое напряжение: волнуясь, не волнуясь, трудно вывести из себя; настроение; рабочая нагрузка; общее самочувствие; активность; хронические заболевания; состояние отдельных органов и систем. В Таблице № 2 отражаются «Элементы жизнедеятельности»: питание; сон; двигательная активность; закаливание; учеба; обстановка в семье; отношения со сверстниками и с противоположным полом; занятия психосаморегуляцией; вредные привычки; жилищные и материальные условия; режим дня; экологическая обстановка; климат; взаимоотношения со значимыми взрослыми, преподавателями; хобби, любимое дело, увлечение. Сравнение важнейших элементов жизнедеятельности между собой по степени влияния мое здоровье заносятся в отдельную таблицу и заполняется анкета, состоящая из 24 вопросов. Главная цель данной анкеты – привлечь внимание студентов к состоянию своего здоровья и определению причин, приведших к снижению его уровня или повышению, связанных с личным поведением (образом жизни).

Таким образом, для количественного и качественного определения медико-биологических критериев формирования культуры безопасности жизнедеятельности и здорового образа жизни студентов наиболее информативной является методика валеологического самоанализа здоровья и жизнедеятельности, разработанная В.В. Бузяном и адаптированная коллегами из Брестского государственного университета им.А.С.Пушкина. С помощью этого инструмента можно оценить потребность и мотивацию студентов вести здоровый образ жизни, уровень валеологических знаний, готовность к безопасной жизнедеятельности и наличие творческой активности в обеспечении личной и общественной безопасности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Демчук, Т.С., Михута, И.Ю. Потенциал здоровья студента: методики диагностики : метод. рекомендации / Т.С. Демчук ; Брест. гос. ун-т имени А.С. Пушкина. – Брест: БрГУ, 2016 – 56 с.
2. Дронов, А.А. Формирование культуры безопасности жизнедеятельности студентов учреждений среднего профессионального образования: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01 / А.А. Дронов; Рос. акад. наук, Воронежский гос. ун-т. – Воронеж, 2009. – 24 с.
3. Пантюк, И.В. Педагогические модели формирования культуры безопасности жизнедеятельности студентов / И.В.Пантюк // Материалы III Международной научно-практической интернет-конференции, 8–9 октября 2020 г., Минск, Беларусь / БГУ, Фак. социокультурных коммуникаций, Каф. экологии человека; [редкол.: И. В. Пантюк (отв. редактор) и др.]. – Минск: БГУ, 2020 г. – С. 131–138.

ИЗМЕНЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СПАСАТЕЛЯ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ БОЕВЫХ ЗАДАЧ ПО ЛИКВИДАЦИИ ЧС

Петух К.А., Бондарик Р.О., Чиж Л.В.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

Практические задачи профессиональной деятельности спасателя относятся к сферам человеческой деятельности в экстремальных условиях, настоятельно требуют поиска конструктивных решений проблем оценки, анализа и управления функциональными состояниями человека.

Функциональное состояние человека понимается как качественно своеобразный ответ функциональных систем разных уровней на внешние и внутренние воздействия, возникающие при выполнении значимой для работников деятельности. Функциональное состояние – это реакция функциональных систем и в целом организма на внешние и внутренние воздействия, направленная на сохранение целостности организма, обеспечение его жизнедеятельности в условиях чрезвычайных ситуаций. Функциональное

состояние рассматривают как формируемые реакции. Важным моментом является наличие комплекса причин, определяющих специфичность состояния в конкретной ситуации. Под функциональным состоянием организма понимается совокупность характеристик физиологических функций и психических качеств, которая обеспечивает эффективность выполнения работником боевых задач, интегральный комплекс наличных характеристик тех качеств и свойств организма, которые прямо или косвенно определяют деятельность человека, как системный ответ организма, обеспечивающий его адекватность требованиям деятельности. Ключевым звеном в структуре общего функционального состояния организма является функциональное состояние центральной нервной системы как результат взаимодействия неспецифической генерализованной активации, связанной с ретикулярной формацией, и нескольких локальных источников специфической активации, определяющих уровень произвольного внимания и восприятия, понятийного мышления, моторной активности, мотиваций и эмоций. Мотивация – то, ради чего выполняется конкретная деятельность. Чем интенсивнее, значимее мотивы, тем выше уровень функционального состояния, содержание профессиональных задач, характер, степень сложности.

Сложность боевых задач является главной детерминантой уровня активации нервной системы, на фоне которой осуществляется данная деятельность. При возрастании мотивации и заинтересованности наблюдается рост активации, что сказывается на выполнении боевых задач; исходный фоновый уровень, сохраняющий след от предшествующей деятельности спасателя; индивидуальные особенности работника. Среди показателей, отображающих жизнедеятельность организма и психическую составляющую, важнейшими считается общий уровень физиологической активности и доминирующую направленность переживаний, принимая их за основу представления совокупности состояний в виде пространственно-временного континуума, своеобразного пространства состояний. При переходе от сна к бодрствованию существует состояние релаксации, для которого характерны сниженная физиологическая активность и позитивная окраска переживаний. Релаксационное состояние обладает большой устойчивостью и является энергетическим антиподом стресса.

Для удовлетворения насущных потребностей через промежуточное состояние готовности, спасатель переходит к оптимальному рабочему состоянию функционального комфорта, которое по своей сущности противоречиво. С одной стороны, способствует самоактуализации, дает возможность прочувствовать радость творчества, вкус борьбы и победы, с другой стороны, это состояние при дальнейшем развитии закономерно переходит в стресс. К главным признакам состояния стресса относятся психологический дискомфорт, повышенная психическая и физиологическая активность. Закономерным исходом стресса является утомление. Переход к утомлению осуществляется через депрессивную фазу со снижением физиологической активности. Только на фоне утомления наблюдается истинное снижение работоспособности, обусловленное уменьшением функциональных резервов. Ограничение всех видов активности

способствует их восстановлению. В связи с этим психологический дискомфорт уменьшается, и создаются предпосылки закономерного перехода к исходному состоянию бодрствования – релаксационному. Цикл замыкается и после периода сна возобновляется снова.

Практически все параметры работы физиологических систем, психической активности и показатели эффективности деятельности обладают ритмической характеристикой. Цикличность лежит в основе функционирования живой материи, проявляясь на всех ее уровнях. Цикличность может выступать в качестве одного из связующих звеньев многокомпонентной, неоднородной и зачастую противоречивой архитектоники функционального состояния. Человек – сложная система, обладающая способностью экстремальной самоорганизации, динамически и адекватно приспособливающаяся к изменению внешней и внутренней сред.

ЛИТЕРАТУРА

1. Данилова, Н.Н. Психофизиологическая диагностика функциональных состояний / Н.Н. Данилова. – Учеб. пособие. – М.: Изд-во МГУ, 1992. – 192 с.
2. Меерсои, Ф.З. Адаптация, стресс и профилактика / Ф.З. Меерсои. – М.: Наука, 1981. – 278с.
3. Никонов, В.П., Козловский, И.И., Славное, С.В. Особенности психической адаптации сотрудников МВД России, несущих службу в районах вооруженных конфликтов (Северо-кавказский регион) / Русский мед. журн. – 1996.– Т. 4, №11.– С. 704-710.

ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ ФАКТОРЫ РАЗВИТИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ЛИЧНОСТНЫХ ДЕФОРМАЦИЙ СПАСАТЕЛЕЙ

Полочанин Н.С., Случак В.Ю., Чиж Л.В.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

Воздействие экстремальных факторов на спасателей вызывает не только физические повреждения, но и психогенные реакции, отражающие развитие состояний психической дезадаптации. Воздействие экстремальных факторов, помимо специфических реакций, вызывает и неспецифическое реагирование – общий адаптационный синдром, проявляющийся в мобилизации ресурсов организма.

Профессиональный стресс может проявляться в ряде положительных физиологических сдвигов в организме спасателя, способствующих повышению энергетических возможностей и успешности выполнения сложных и опасных заданий. Положительное действие профессионального стресса ограничивается критическим уровнем, выше которого возможно появление отрицательной формы стресса – дистресс, с характерными эмоционально-моторными, эмоционально-сенсорными, эмоционально-интеллектуальными нарушениями и

вегетативными изменениями – посттравматический стресс. Дополнительным подтверждением развития посттравматического стресса служат признаки, отсутствовавшие до получения травмы: повышенная возбудимость, бессонница, чувство вины, ослабленная память, пониженная способность концентрировать внимание, стремление уклониться от деятельности, напоминающей о травме.

В деятельности личного состава органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям большое значение приобретают индивидуально-личностные, психофизиологические и социально-психологические факторы. От которых в большой степени зависит эффективность и надежность действий личного состава в сложных и напряженных ситуациях, связанных с ликвидацией чрезвычайных ситуаций. Восприятие спасателями психотравмирующих экстремальных ситуаций зависит от стажа работы и опыта, психического состояния при выполнении служебных задач, уровня физической и психологической подготовленности, личностных и психофизиологических особенностей.

Признание ведущей роли психофизиологических и личностных факторов в обеспечении эффективной деятельности и безопасности спасателей на первый план выдвигает вопросы, связанные с разработкой и применением прогрессивных методов и средств повышения и поддержания необходимого уровня работоспособности, продления профессионального долголетия, совершенствование психофизиологической подготовки к действиям в экстремальных условиях. Действие физических и психических перегрузок вызывает возникновение состояний психической дезадаптации, неадекватных ответных реакций у работников, прошедших медицинский и психофизиологический отбор. Под влиянием физических и психических перегрузок различные категории работников подвержены существенным изменениям в организме, которые проявляются в психосоматических нарушениях. Психологическое обеспечение эффективной деятельности спасателей предполагает оценку существующего и активное формирование необходимого уровня психофизиологической готовности к работе в экстремальных условиях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бобров В.А. // Профессиональный стресс: развитие учения и современное состояние проблемы / РАН, Ин-т психологии. - М.: ИП РАН, 1995. - 136 с.
2. Тигранян Р.А. // Стресс и его значение для организма — М.: Наука, 1998 -176 с.

ПОКАЗАНИЯ ДЛЯ ТАКТИКИ «DAMAGE CONTROL» У ПОСТРАДАВШИХ С ПОЛИТРАВМОЙ НА РАННЕМ ГОСПИТАЛЬНОМ ЭТАПЕ

¹Романовский Е.В., ¹Волошенко А.Н., ²Чижев Л.В.

¹432 ордена Красной Звезды главный военный клинический медицинский центр
Вооруженных Сил Республики Беларусь
Белорусская медицинская академия последипломного образования
²Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

При поступлении в приемное отделение больницы, пострадавшие с сочетанной травмой в крайне тяжелом (критическом) состоянии с баллами тяжести по шкале ISS более 40 транспортируются силами сотрудников приемного отделения, в сопровождении врача анестезиолога-реаниматолога и врача хирурга, в кратчайшие сроки, минуя приемное отделение в противошоковую операционную.

В противошоковую операционную немедленно доставляются также силами сотрудников приемного отделения в сопровождении врача анестезиолога-реаниматолога и врача хирурга гемодинамически нестабильные пострадавшие с сочетанной травмой в тяжелом состоянии (пограничные) с баллами тяжести по шкале ISS 26-40. Пациентам этих двух групп оказывается помощь в соответствии с тактикой «damage control».

Кроме двух основных критериев (нестабильная гемодинамика и тяжесть по шкале ISS) показаниями для тактики «damage control» при поступлении в стационар у пострадавших с механической сочетанной травмой являются следующие:

1. Связанные с объемом повреждения и сложностью хирургического вмешательства:

А. Невозможность остановить кровотечение прямым способом:

- повреждение магистральных сосудов шеи труднодоступной локализации (внутренней сонной артерии и внутренней яремной вены у основания черепа, позвоночной артерии);
- повреждение крупных сосудов средостения и множественные ранения сосудов грудной стенки;
- тяжелые повреждения печени и сосудов забрюшинного пространства (позадипеченочного отдела нижней полой вены, брюшной аорты и ее висцеральных ветвей);
- повреждения сосудов малого таза (в том числе прорвавшиеся внутритазовые гематомы) и сосудов ягодичной области;
- нестабильные переломы заднего полукольца костей таза.

Б. Наличие сочетанных и множественных повреждений:

- мультиорганные повреждения шеи, груди, живота, таза в сочетании с повреждением магистральных сосудов;
- сочетанные повреждения с конкурирующими источниками кровотечения;

- повреждения, требующие сложных реконструктивных вмешательств (пластика трахеи и гортани, панкреатодуоденальная резекция, сложная сосудистая пластика);

- необходимость обширной операции у пациента, состояние которого не стабильно (при тяжелой травме головки поджелудочной железы и двенадцатиперстной кишки);

- необходимость эндоваскулярного гемостаза (например, эмболизация артерий при кровотечении из зоны перелома костей таза);

- необходимость повторной ревизии (сомнения в полноценности кровоснабжения кишки после ушивания разрывов ее брыжейки).

2. Связанные с тяжестью состояния и развившимися осложнениями:

А. Физиологические показания:

- нестабильная гемодинамика, требующая инотропной поддержки (сАД<70 мм рт.ст.);

- тяжелый метаболический ацидоз (рН<7,2) с повышением лактата сыворотки крови (>5 ммоль/л) и дефицитом оснований (<-15 ммоль/л);

- гипотермия (температура тела <35 С°);

- электрическая нестабильность миокарда.

Б. Повышенные лечебные требования:

- массивные гемотрансфузии (более 15 стандартных единиц цельной крови - 1 стандартная единица цельной крови равна 400 мл с концентрацией гемоглобина 150 г/л.);

- длительное оперативное вмешательство (более 90 мин).

В. Возникновение интраоперационных осложнений:

- коагулопатия (невозможность добиться гемостаза из-за прогрессирующей коагулопатии);

- невозможность закрыть лапаротомную рану вследствие перитонита и пареза кишечника.

3. Медико-тактические показания:

А. Массовое поступление пострадавших с механической сочетанной травмой;

Б. Недостаточная квалификация хирурга для выполнения сложной реконструктивной операции;

В. Ограниченность сил и средств медицинской службы.

Хирургическая тактика «damage control» осуществляется у пострадавших с тяжелой механической сочетанной травмой, которые на момент поступления в больницу находятся на пределе своих физиологических возможностей либо нестабильное состояние у них развивается на операционном столе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Romanovski, E.V. Comparative assessment of the hospital lethality structure during severe mechanical injury for 2005-2006 and 2014-2015 years / E.V. Romanovski, A.N. Voloshenyuk, N.S. Serdiuchenko, N.V. Zavada, I.N. Ladutsko // Proceedings of the National Academy of Sciences of Belarus. – 2020. – № 2. – P. 152–157.

2. Завада, Н.В. Медицинская помощь пострадавшим с сочетанной травмой / Н.В. Завада // Учебно-методическое пособие. – Минск: БелМАПО, 2018. – С.148
3. Nast–Kolb D. Damage control orthopedic / D. Nast–Kolb, S. Ruchholtz, C. Waydhas, B. Schmidt, G.S. Taeger // Unfallchirurg. – 2005 . – Vol. 108. – P.804–811.
4. Fabian, T.C. Damage Control in Trauma: Laparotomy Wound Management Acute to Chronic [Text] / T.C. Fabian // Surgical Clinical of North America. – 2007. – V.87. – №1. – P.73–93.

КУЛЬТУРА ЗДОРОВЬЯ СПАСАТЕЛЯ

Снапковский П.А., Комар Е.И., Чиж Л.В.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

Выдвижение проблемы здоровья в число приоритетных задач общественного развития обуславливает актуальность теоретической и практической разработки данной проблемы, определяя необходимость развертывания соответствующих научных исследований и выработку методических и организационных подходов к сохранению здоровья, его формированию и развитию.

Культура здоровья – важнейшая составляющая общей системы культуры, приобретающее значение среди глобальных проблем современности, определяющих будущее человечества.

Культура здоровья – это стремление и умение сделать лучшие достижения мирового опыта личным достоянием в кропотливом самосовершенствовании, наградой за которое будет не только физическое здоровье, но и ясность ума, полнота чувств и постоянный приток бодрости.

Эффективное образование в области культуры здоровья приводит к изменению образа мысли, правильной оценке и переоценке негативных жизненных ценностей, появлению необходимых навыков и в результате, изменяется или формируется не только поведение, но и стиль жизни в целом

Здоровье – это комплексное, целостное, многомерное динамическое состояние, развивающееся в процессе реализации генетического потенциала в условиях конкретной социальной и экологической среды, позволяющее человеку в различной степени осуществлять биологические и социальные функции. Здоровье человека отражает одну из наиболее чувствительных сторон жизни общества и тесно переплетается с фундаментальным правом на физическое, духовное и социальное благополучие при максимальной продолжительности активной жизни.

Культура здоровья спасателя отражает гармоничность и целостность личности, адекватность взаимодействия с окружающим миром и людьми, способность к активной жизнедеятельности в будущей профессиональной

деятельности по ликвидации чрезвычайных ситуаций (ЧС). Под оздоровлением понимается повышение функциональных резервов и адаптивных возможностей для предупреждения заболеваний и улучшения качества будущей жизни, деятельности по ликвидации ЧС.

Культура здоровья спасателя формируется на основании компонентов: когнитивного, эмоционального, волевого и коммуникативного. Под когнитивным компонентом понимается познавательная деятельность личности. Важна информированность человека в отношении физиологических и патологических процессов в организме, влияние на них различных факторов окружающей среды и образа жизни. Эмоциональный компонент культуры здоровья отражает уровень физического и социального благополучия, качество и удовлетворенность жизнью. Эмоции, доминирующие у человека, влияют на психологическое здоровье, оказывают влияние на физическое состояние человека, определяют отношение личности к жизни в целом. Эмоциональный компонент личности является основой развития психосоматических расстройств. Одной из причин их возникновения являются профессиональные стрессы, вызывающие перестройку нервных и эндокринных механизмов регуляции адаптивных процессов. Положительный эмоциональный настрой благоприятно воздействует на физическое состояние организма.

Коммуникативность является важным компонентом культуры здоровья спасателя, отражающая адекватность взаимодействия с окружающим миром, которая зависит от разнообразных факторов: воспитания, опыта культуры личности, ценностей, потребностей, интересов, установок, характера, темперамента, привычек, особенностей мышления и отражает способность спасателя к самоконтролю, самокоррекции и его психологическое здоровье. Волевой компонент – обширные теоретические знания в области культуры здоровья недостаточны для формирования правильного поведения человека. Сознательное и активное отношение к сохранению и укреплению своего здоровья требует от человека определенных волевых качеств: самообладания и целеустремленности. Важными факторами являются здоровьесберегающая инфраструктура подразделения, комплексный подход к формированию и сохранению здоровья в организации воспитательно-образовательного процесса.

К медико-физиологическим факторам, оказывающим влияние на формирование культуры здоровья спасателя, относятся существующие режим двигательной активности, режим дня, оздоровительные мероприятия, организация физического воспитания, средства и методы воспитания, опыт в области культуры здоровья.

ЛИТЕРАТУРА

1. Водопьянова, Н.Е. Синдром «психического выгорания» в коммуникативных профессиях // Психология здоровья / Под ред. Г.С. Никифорова. СПб., 2000.
2. Ростовцев, В.Н., Ростовцева, В.М. // Основы культуры здоровья: пособие для педагогов и воспитателей учреждений образования – Минск: Нац.ин-т образования, 2008. – 120 с.
3. Стволыгин, К.В. // Организация научного исследования в социальной сфере/К.В. Стволыгин. - Мн.: ЗАО «Пропилеи», 2005. – 68 с.

ОЦЕНКА АССОРТИМЕНТА И ВЛОЖЕНИЙ АПТЕЧЕК ДЛЯ ОКАЗАНИЯ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Соколов Ю.А., Верховодкина Т.В.

Учреждение образования
«Белорусский государственный медицинский университет», г. Минск

Актуальность. Чрезвычайные ситуации мирного времени, несчастные случаи в быту и на рабочем месте сопровождаются возникновением пострадавших. В т.н. «цепочке выживания» оказание первой помощи (ПП) на месте происшествия играет принципиально важную роль, так как определенное количество пострадавших погибает ещё до прибытия медицинских работников на место происшествия и, соответственно, до оказания экстренной медицинской помощи. К основным факторам, влияющим на своевременность и качество оказания ПП, следует отнести: степень обученности населения по вопросам оказания ПП, а также перечень и доступность средств оказания ПП [4].

Цель: Оценить принципы, порядок комплектования, а также перечень вложений аптек ПП, реализуемых в аптечной сети Республики Беларусь (РБ).

Материалы и методы. Проведён анализ мировой практики по комплектованию аптек для оказания ПП по данным доступных литературных и интернет-источников. Также проведена оценка аптек ПП, прошедших процедуру регистрации по данным Государственного Реестра УП «Центр экспертиз и испытаний в здравоохранении», представляющего Республиканскую информационную систему, содержащую сведения о зарегистрированных на территории РБ лекарственных средствах, медицинской технике, изделиях медицинского назначения, производителях и отпускных ценах [3]. Изучены основные положения нормативных правовых актов, регламентирующих порядок комплектования аптек ПП в РБ [1].

Результаты и их обсуждение. В результате обработки данных, полученных из Реестра, было выявлено, что на сегодняшний день на рынке существует 14 производителей, которые, в совокупности, обеспечивают производство 159 наименований продукции. Некоторые производители имеют крайне низкий удельный вес по ассортименту продукции, поэтому рынок аптек можно определить, как недостаточно конкурентный, в связи с небольшим числом его участников. При этом два из них обладают действительно доминирующей ассортиментной долей.

С помощью метода группировки весь ассортимент аптек ПП, зарегистрированных и реализуемых в РБ, был разделен на 6 групп [3]: автомобильные (5 производителей), универсальные (4 производителя), специальные (2 производителя), скорые универсальные (1 производитель), бортовые (1 производитель), для новорожденных (1 производитель). Наибольшая часть ассортимента представлена группой аптек ПП, предназначенных для оснащения транспортных средств. Это связано с тем, что их наличие является обязательным условием для возможности эксплуатации

транспортного средства, а также является важной составляющей в обеспечении безопасности дорожного движения [2].

При оценке перечня вложений в аптечки ПП установлено, что наибольший удельный вес (47%) занимают перевязочные средства, далее следуют лекарственные средства (34%) и медицинские изделия (исключая перевязочные средства), на долю которых приходится 19%.

Как показали результаты анализа, на фармацевтическом рынке находятся в обращении автомобильные аптечки, отличающиеся по своему содержанию. Специальные аптечки, предназначенные для оказания ПП работникам, осуществляющим свою профессиональную деятельность в нестандартных условиях, занимают 14% от общего числа всех выделенных групп.

Перечень вложений в аптечку универсальную может использоваться населением для индивидуальных аптечек, используемых в быту. Данные аптечки занимают 28% ассортимента, что, вероятнее всего, связано с наличием обязательств у работодателя по обеспечению безопасности на рабочем месте, для чего и используется соответствующая аптечка.

По итогам анализа ассортимента аптечек ПП, относительно предприятий-производителей, было выявлено, что лидирующие позиции занимают «ООО Чефи» и «ООО Медикалфорт». Установлено, что продукция производителей-лидеров охватывает практически все выделенные нами ассортиментные группы.

Выводы:

1. Лидирующие позиции занимают те организации, ассортимент которых наиболее широк – ООО «Чефи» и ООО «Медикалфорт».

2. Продукция производителей-лидеров охватывает практически все выделенные нами ассортиментные группы.

3. Содержимое 14 видов аптечек ПП, зарегистрированных в РБ в установленном порядке, представлено тремя группами вложений: перевязочные средства, медицинские изделия, лекарственные средства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Национальный правовой интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – 2021. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=v19302435>. – Дата доступа: 01.04.2021.
2. Правила дорожного движения Республики Беларусь : утв. Указом Президента Республики Беларусь от 28 ноября 2005 г. № 551 с изм.
3. Реестры УП «Центр экспертиз и испытаний в здравоохранении» [Электронный ресурс]. – 2021. – Режим доступа: <https://www.rceth.by/Refbank>. – Дата доступа: 18.04.2021.
4. An introduction to First Aid: European First Aid Guidelines developed by Johanniter International / European medical association. – 2019. – 57 p.

СОРТИРОВКА ПОСТРАДАВШИХ ПРИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

Соколов Ю.А., Николаев Д.В.

Учреждение образования «Белорусский государственный
медицинский университет», г. Минск

Одним из наиболее значимых компонентов медицинских последствий масштабных чрезвычайных ситуаций (ЧС) является одномоментное возникновение большого количества пострадавших, что значительно усложняет работу экстренных служб. При этом оптимальным инструментом управления потоками пострадавших на месте происшествия, а также определения очередности оказания медицинской помощи и эвакуации, является сортировка.

При ликвидации медицинских последствий ЧС выбор сортировочного алгоритма зависит от ряда факторов: поражающих факторов источника ЧС, величины и структуры санитарных потерь, степени тяжести пораженных, ожидаемого времени прибытия дополнительных медицинских ресурсов, климато-географических особенностей зоны ЧС и др. [2; 4]. Таким образом, для принятия оптимального сортировочного решения, в дополнение к базовым навыкам по быстрому первичному осмотру пациентов, опыту проведения сортировки, для лиц, проводящих сортировку, принципиально важной является также информация по медико-тактической обстановке: причина и масштабы катастрофы, поражающие факторы, удаленность, возможности и функциональное состояние ближайших лечебно-профилактических учреждений [4; 5].

Проведенный обзор литературы позволил установить девять наиболее распространенных систем сортировки догоспитального этапа оказания медицинской помощи, включая две педиатрические: Simple Triage and Rapid Treatment (START); JumpSTART; Homebush; Triage Sieve; Pediatric Triage Tape; CareFlight; Sacco Triage Method; Military triage; Italian CESIRA protocol (Coscienza, Emorragie, Shock, Insufficienza respiratoria, Rotture ossee, Altro) [1-4].

В настоящее время, несмотря на существование множества альтернативных методов проведения медицинской сортировки при ЧС, большинство из них имеют общие черты. Так, во многих сортировочных шкалах используется т.н. «фильтр для ходящих», позволяющий быстро дифференцировать лиц с минимальными повреждениями и отправить их за пределы зоны ЧС. Кроме того, основной целью сортировочных шкал догоспитального этапа является распределение пораженных по приоритету оказания медицинской помощи и эвакуации в стационары. Большинство сортировочных алгоритмов, используемых на догоспитальном этапе, реализуют вышеуказанную цель путем распределения пораженных на 5 основных цветовых категорий: «экстренные» (красный цвет); «отложенная помощь» (желтый цвет); «минимальные повреждения, ходячие» (зеленый цвет); «погибшие» (черный цвет); «агонирующие» - реже выделяемая категория (черный, белый цвет) [2; 3; 5].

Наиболее распространенная сортировочная система START - простая сортировка и быстрое лечение, а также JumpSTART – вариант предыдущего

сортировочного алгоритма, адаптированный для сортировки младенцев и детей. Разработанная в 1983 г. исследователями больницы Hoag Hospital, совместно с пожарной службой Newport Beach, Калифорния, START является оптимальной сортировочной системой, позволяющей минимально подготовленным лицам из большого количества пострадавших выделить наиболее серьезно травмированных, а также отсортировать остальных на несколько групп за короткий промежуток времени (30 с и менее), используя быструю оценку дыхания, кровообращения и психического статуса. Несмотря на то, что эффективность вышеуказанных сортировочных алгоритмов была доказаны на практике, к основному недостатку следует отнести высокий процент «пересортировки», т.е. переоценки тяжести состояния пораженных [1; 2; 4].

Некоторые страны используют альтернативные варианты системы START. Например, израильская система сортировки использует две дополнительные категории и их цветовое обозначение: синий - для детей и серый - для комбинированных травм, таких как комбинированное химическое поражение и комбинированное радиационное поражение. Кроме того, большинство учреждений используют критерий «отсутствие пульса в проекции лучевой артерии» (модифицированная система), а не симптом «бледного пятна» для компенсации трудностей в оценке вышеуказанного клинического признака в условиях низкой температуры или ночью [4; 5].

Таким образом, сортировка пострадавших при ЧС является оптимальным средством уменьшения дисбаланса между возможностью местных органов здравоохранения по организации ликвидации медицинских последствий, и потребностью в оказании медицинской помощи пострадавшим как на месте происшествия, так и в учреждениях здравоохранения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Bazyar, J. Triage Systems in Mass Casualty Incidents and Disasters: A Review Study with A Worldwide Approach / J. Bazyar, m. Farrokhi, H. Khankeh // Open Access Maced J. Med. Sci. – 2019. – Feb., 15; 7(3). – P. 482-494.
2. Disaster Medicine: Comprehensive Principles and Practices / Ed. by K.L. Koenig, C.H.Schultz // NY: Cambridge University Press. – 2010. – P. 174-184.
3. Hogan, D.E. Triage / D.E. Hogan, J.R.Lairet: in Disaster medicine, 2nd Edition, Chapter 2 // LIPPINCOTT WILLIAMS & WILKINS, a Wolters Kluwer business. – 2007. – P. 12-29.
4. Iserson, K.V. Triage in Medicine, Part I: Concept, History and Types / K.V.Iserson, J.C.Moskop // Annals of Emergency Medicine. – 2007. – Vol. 49., No3. – P. 275-281.
5. Triage: technics and applications in decision making / K. Kennedy [et al.] // Ann. Emerg. Med. – 1996. – Vol. 28. – P. 136-144.

О ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ОБУСЛОВЛЕННОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ПОЖАРНЫХ

Харин В.В., Удавцова Е.Ю., Бобринев Е.В., Кондашов А.А.

ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России»

Деятельность пожарных при ликвидации пожаров всегда сопряжена с риском для жизни и потенциальной опасностью повреждения здоровья, отличается большой сложностью, сопровождается воздействием самых разнообразных опасных и вредных факторов, большими физическими и нервно-психологическими нагрузками. Эти факторы могут явиться причиной профессионально-обусловленных заболеваний, нередко приводящих не только к временной, но и к постоянной утрате трудоспособности.

В соответствии с определением острого профессионального заболевания (интоксикации), которое возникает внезапно, после однократного (в течение не более одной рабочей смены) воздействия высоких концентраций химических веществ, содержащихся в воздухе рабочей зоны, а также уровней и доз других неблагоприятных факторов, для пожарных наиболее вероятно развитие не хронических, а острых профессиональных заболеваний (интоксикаций). Однако, такие острые нарушения здоровья у пожарных чаще всего регистрируются как несчастные случаи на производстве, а не как острое профессиональное заболевание (отравление). При этом не учитывается возможность отдаленных последствий и перехода острых форм поражений в хронические с последующей инвалидизацией и преждевременной смертью.

Разработан перечень производственно-обусловленных заболеваний у пожарных: бронхит и бронхиальная астма (болезни органов дыхания), остеохондроз и артрит (болезни костно-мышечной системы), невроз, психоз, неврастения (психические расстройства), язва и гастрит (болезни органов пищеварения), ишемическая болезнь сердца и гипертония (болезни системы кровообращения) [1-2].

Проведено обследование группы пожарных в количестве 32 человек с наиболее ярко выраженными клиническими проявлениями заболеваний, являющихся последствиями несчастных случаев при тушении пожаров и ликвидации аварий [3].

Большинство обследованных были в возрасте 30 - 39 лет - 52,3%, в возрасте 40- 49 лет - 25,0%, на остальные возрастные группы приходилось - 20 - 29 лет - 12,5% и 50 лет и более - 9,5%. Возрастной состав обследованных лиц в среднем составил 37,7 лет.

На основании данных проведенного клинико-рентгено-функционального обследования больных установлено, что наиболее часто встречаются изменения в лёгких в виде регионарного пневмосклероза - 13 человек (40,6%) в сочетании со слипчивым плевритом - 6 человек (18,7%), который можно расценить как следствие ранее перенесенных бактериальных инфекций бронхо-легочного

аппарата. Одно из ведущих мест в выявленной патологии занимает гипертоническая болезнь - у 9 человек (28,1%) и вегето-сосудистая дистония по гипертоническому типу - у 5 человек (15,6%), протекающая с жалобами на головную боль в затылочной области, боли в сердце колющего-давящего характера, повышение артериального давления. В 7 случаях (21,8%) они сопровождались изменением сосудов глазного дна в виде ангиопатии сетчатки и ангиосклероза сетчатки, а также изменением на ЭКГ в виде увеличения левого желудочка.

Патология желудочно-кишечного тракта была выявлена в 11 случаях (34,4%): язвенная болезнь в 3 случаях (9,4%), хронический гастрит у 7 больных (21,8%) - диагнозы были подтверждены данными гастроскопии. Хронический колит в 1 случае (3,1%). Хронический холецистит в момент обследования был в стадии ремиссии и диагностировался у 9 больных (28,1%) по данным ультразвукового исследования.

Среди заболеваний ЛОР-органов наиболее часто диагностировался хронический фарингит в 10 случаях (31,3%), из них субатрофический фарингит в 3 случаях (9,4%) и катаральный фарингит в 7 случаях (21,8%); катаральный ринит в 2 случаях (6,2%), хронический тонзиллит в 6 случаях (18,7%), хронический катаральный ринофаринголарингит в 2 случаях (6,2%), хронический отит в 2 случаях (6,2%), двухсторонний кохлеарный неврит в 1 случае (3,1%).

Общую картину усложняет наличие у больных множества различных соматических заболеваний, течение которых на фоне хронического стресса отличается торпидностью и отсутствием должного эффекта от лечения.

Результаты клинического обследования группы пожарных позволяют сделать вывод о наличии профессионально-обусловленных заболеваний у пожарных [4].

ЛИТЕРАТУРА

1. Марьин М.И., Студеникин Е.И., Бобринев Е.В., Радионов И.Ю., Сушкина Е.Ю. Производственно-обусловленные заболевания сотрудников ГПС. // Пожарное дело. - 1999. - №1. - С. 52-54.
2. Матюшин А.В., Порошин А.А., Бобринев Е.В. Исследование производственно-обусловленной заболеваемости пожарных. // Пожарная безопасность. - № 5. -2005. С. 85-86.
3. Радионов И.Ю. Обоснование критериев оценки профессиональных рисков пожарных с целью совершенствования системы охраны их здоровья: Автореф. дис. канд. мед. наук: / М. – 2001. 24 с.
4. Разработка типового положения о системе управления охраной труда в МЧС России: Отчет о НИР / ФГБУ ВНИИПО МЧС РОССИИ. Рук. В.В. Харин. - 2020. – 284 с. – Инв. № 6657.

ПРОЦЕСС ОБУЧЕНИЯ КУРСА «ОСНОВЫ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ ПОСТРАДАВШИМ» В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ЦЕНТРЕ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ МЧС БЕЛАРУСИ

Чиж Л.В.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

Главная задача формирования базиса культуры безопасности жизнедеятельности заключается в обучении специальным знаниям, умениям и навыкам выживания в различных жизненных ситуациях, правильным действиям в случае природных и техногенных катастроф, адекватному поведению в условиях экстремальных ситуаций. Обучающемуся вопросам первой помощи необходимо вложить в руки грамотность, в сознание – специальные знания, умения и навыки выполнения алгоритмов первой помощи пострадавшим (ППП) и уверенность в правильности осуществленных действий. Современные педагогические технологии с использованием фантомно-модульного комплекса дают уникальную возможность в Центре безопасности жизнедеятельности формировать базис культуры безопасности жизнедеятельности. При изучении курса необходимы условия: четкая организация учебного процесса с постановкой целей и задач обучения всего блока; использование фантомно-модульного комплекса, как средства натурального моделирования экстремальных состояний человека; вовлечение обучающихся в самостоятельную деятельность по изучению алгоритмов первой помощи. Для подросткового возраста характерны значительные сдвиги в мышлении и познавательной деятельности. Демонстрационно-практическая деятельность увеличивает и способствует развитию самостоятельного мышления, лучшему запоминанию, привлекательности изучаемого материала. При изучении курса необходимо опираться на психологические особенности подростков. Занятия должны строиться на развитии интереса и стремления к знаниям, уверенности в применении полученного базиса знаний в будущей жизни.

Задачи курса – приобретение обучающимися основ теоретических знаний, практических навыков и умений по вопросам оказания первой помощи пострадавшим в экстремальных ситуациях.

Основная цель курса: формирование базиса культуры безопасности жизнедеятельности и готовности к оказанию первой помощи пострадавшим. Отработка тактики и навыков правильного поведения, способов быстрого сбора информации о пострадавшем, схемы оповещения спасательных служб, быстрого принятия рациональных решений и применения знания по оказанию ППП.

Обучение должно осуществляться в виде игровых занятий с имитацией на фантомных модулях различных состояний, полученных в результате экстремальных ситуаций; использовать для обучения навыкам оказания ПП фантомно-модульные комплексы с неограниченной возможностью натурального моделирования неотложных состояний организма пострадавшего; осуществлять имитацию неотложных состояний для включения мыслительно-

познавательных процессов обучающихся с целью принятия решений, выборе тактики поведения и выполнения практических алгоритмов; при использовании модульной технологии обучения осуществляется практико-ориентированный подход к овладению навыков оказания первой помощи пострадавшим, что требует обеспечения обучающихся дидактическим материалом в виде практикума «Основы первой помощи пострадавшим для обучающихся школьного возраста».

ЛИТЕРАТУРА

1. Чиж Л.В., Экстренная медицинская помощь. Практикум – Мн.: РЦСиЭ МЧС, 2011.
2. Чиж Л.В., Первая помощь в чрезвычайных ситуациях: учебное пособие / Чиж, Л.В, Воробей, А.В, Полевода, И.И. – Минск: Колоград, 2017. – 396с.
3. Чиж, Л.В., Первая помощь пострадавшим: учебное пособие/ Л.В.Чиж, – Минск: Колоград, 2020. –274с.

СПЕЦИФИЧЕСКАЯ ФОРМА АКТИВИЗАЦИИ ЛИЧНОСТИ СПАСАТЕЛЯ

Чиж Л.В.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

Одним из важнейших факторов повышения эффективности процесса формирования профессиональной компетентности спасателя является обеспечение мотивации, которая определяется стремлением к познанию, интересом и увлеченностью учебной деятельностью. Мотивируемые формы деятельности и взаимодействия составляют основу для развития всех сфер личности.

Активизация учебной деятельности путем целенаправленного воздействия на мотивацию одна из задач для развития личности спасателя. Мотивация учебной деятельности – одна из существенных детерминант успешного обучения, которая определяется организацией учебного процесса. Интерес усиливает любые побуждения. Мотивация, вызванная познавательным интересом, способна поддерживать повседневную учебную работу и направлена к достижению компетентности спасателя.

Ведущей формой положительной мотивации в сфере познания выступает познавательный интерес. Если для формирования индивидуального стиля трудовой деятельности важен сам факт наличия положительного отношения к деятельности, то в области познания особое значение приобретает качественная, содержательная сторона познавательного интереса. Индивидуально-познавательный стиль может стать механизмом преобразования положительной мотивации в профессиональную направленность личности. Познавательный интерес способствует осознанию ценностной значимости изучаемых алгоритмов. Следствие осознания, появляется соответствующая готовность к учебной деятельности. [1]

Существует ряд условий, от которых зависит формирование положительных мотивов учебной деятельности: осознание ближайших, непосредственных и конечных целей обучения, профессиональная направленность и ее практическая значимость, эмоциональная насыщенность, познавательная ценность информации.

Велико значение мотивов в формировании целостной личности, которой свойственно единство образа мышления и поведения.

Мотивы выполняют двоякую функцию: побуждают и направляют деятельность и придают субъективный, личностный смысл. Как социально-психологическое явление, мотивы обучаемого охватывают социальные ориентации и убеждения, затрагивают стратегическую ориентацию поведения, играют роль действенной силы в целенаправленной мобилизации духовного потенциала и творческих сил личности. [2]

Последовательная постановка и успешное выполнение задач, поставленных при изучении дисциплины «Первая помощь в чрезвычайных ситуациях», позволяют обучающему видеть собственные достижения, убеждают в целесообразности каждого шага деятельности на занятиях, способствуют постепенному пониманию не только близкой, но и дальней перспективы использования знаний по вопросам оказания первой помощи пострадавшим.

При изучении алгоритмов оказания первой помощи пострадавшему существует диалектическое единство рационального и эмоционального стремления к познанию. Жажда новых знаний не является чисто рациональным явлением, она связана с сильными эмоциями, обусловленными переживаниями и субъективным опытом. В зависимости от своеобразия проблемы, решаемой в результате познавательной деятельности, и индивидуальных особенностей личности, осуществляющей эту деятельность, эмоциональная сторона процессов познания складывается чрезвычайно разнообразно.

Любое приобретение знаний связано с переживанием, любая учебная деятельность имеет эмоциональную сторону, которая в значительной мере определяет количество и качество восприятия учебного материала и удерживает его в памяти. Эмоционально мотивированное обучение основам первой помощи пострадавшим становится в том случае, если учебный материал и занятия представляют интерес для обучающегося, что способствует значительной интенсификации учебного процесса.

Формирование творчески мыслящего специалиста возможно на базе продуктивного мышления при оптимальном сочетании всех методов обучения. Повысить эффективность процесса формирования профессиональной компетентности спасателя – это выбрать такие учебно-воспитательные задачи, формы и методы обучения, которые максимально учитывают общую цель, закономерности и принципы учебно-воспитательного процесса. [1]

ЛИТЕРАТУРА

1. Лукьянец В.Г. Информационно-образовательная среда непрерывного образования / В.Г. Лукьянец // Вышэйшая школа. – 2008. – № 6. – С. 14–20.

2. Чиж Л.В. Информационно-образовательная среда как фактор достижения эффективности профессиональной подготовки курсантов / Л.В. Чиж, В.Г. Лукьянец // Юбилейный сборник научных трудов работников Командно-инженерного института МЧС Республики Беларусь, Минск, октябрь 2008 г. / Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь. – Минск, 2008. – С. 122–126.

ОСОБЕННОСТЬ ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ СПАСАТЕЛЯ

Чиж Л.В.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

Методика психологической подготовки, обладая общими основами с методикой других направлений профессиональной подготовки, имеет свои особенности. Одним из решающих значений принадлежит вопросу воспроизведения, как внешних условий боевых действий, так и внутренних, психологических, характерных для деятельности по ликвидации ЧС.

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

Одним из решающих значений принадлежит вопросу воспроизведения, как внешних условий боевых действий, так и внутренних, психологических, характерных для деятельности по ликвидации ЧС. Приближение условий на практических занятиях к реальным боевым достигается выбором места, времени и условий проведения, имитацией факторов ЧС, фактическим использованием средств ликвидации ЧС, фантомно-модульного комплекса по оказанию первой помощи пострадавшим в ЧС. Специального внимания требует формирование у личного состава правильных представлений о факторах и вариантах боевой обстановки. Психологическая роль реальных представлений боевой обстановки очень важна, что создает определенную психологическую готовность к встрече с ЧС, повышая психологическую устойчивость. Отсутствие представлений приводит к восприятию факторов ЧС как внезапных, неожиданных, повышая психологическое воздействие на личный состав.

Формирование представлений о сложности боевой обстановки при ликвидации ЧС осуществляется на занятиях практико-ориентированной дисциплины «Первая помощь пострадавшим в ЧС». Опасность, риск, высокая ответственность воспроизводятся в учебных условиях путем имитации тушения пожара с огнем, высокой температурой, задымленностью и загазованностью, в стесненных помещениях, в подвалах, на большой высоте. Для психологической подготовки по ликвидации ЧС используется фантомно-модульный комплекс, который призван развивать у личного состава смелость, самообладание,

стойкость к опасным факторам ЧС, умение выполнять профессиональные действия по оказанию первой помощи пострадавшим при большом внутреннем напряжении. Насыщенность обстановки практических занятий элементами новизны, необычности, неопределенности, формирует своеобразное клиническое мышление, стойкость к новому и неожиданному, готовность к гибким, учитывающим изменения обстановки ЧС, действиям, побуждает к активному поиску новых способов действий в боевой обстановке, будит творческую мыслительную активность, развивает находчивость, умение сохранять самообладание и готовность к боевым действиям по ликвидации ЧС.

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

Психологическая подготовка, являясь сложным видом профессиональной подготовки, требует высокого уровня научно-психологической подготовленности преподавателя, методического мастерства и материально-технического обеспечения дисциплины.

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

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

ЛИТЕРАТУРА

1. Чиж Л.В. Первая помощь в чрезвычайных ситуациях: учебное пособие / Л.В. Чиж, А.В. Воробей, И.И. Полевода – Минск: Коллоград, 2017. – 396с.
2. Дежкина, Ю.А. Развитие профессионально важных качеств работников государственной противопожарной службы МЧС России в процессе

профессионализации. Автореферат дисс. На соиск. Ученой степени кандидата псих.наук. – С-Пб.: РГПУ, 2008. – 175 с.

3. Кремень, М.А Спасателю о психологии / М.А. Кремень – Минск: Изд. Центр БГУ, 2003 – 136с.

ГЛЮКОКОРТИКОСТЕРОИДЫ И ЛИПИДНЫЙ СТАТУС ПРИ СИСТЕМНОЙ КРАСНОЙ ВОЛЧАНКЕ

Чиж К.А., Мороз А.С.

Белорусский государственный медицинский университет

Актуальность. В лечении многих ревматических болезней широко используются глюкокортикостероидные гормоны (ГКС). При системной красной волчанке (СКВ), особенно протекающей с поражением почек в виде волчаночного нефрита (ВН), они занимают одно из ведущих мест в терапевтических схемах. Вместе с тем, ГКС оказывают ряд серьёзных побочных эффектов, которые необходимо учитывать при их назначении в каждом конкретном случае. Среди множества неблагоприятных воздействий на организм, связанных с применением ГКС (артериальная гипертензия, гипергликемия, кушингоид и др.), наблюдается нарушение липидного обмена. Различные виды дислипидемии (изолированное повышение уровня триглицеридов, липопротеинов низкой и/или высокой плотности, общего холестерина и их комбинации) у пациентов с СКВ встречаются довольно часто и в большинстве случаев их связывают с приемом ГКС. Известно, что частыми осложнениями у пациентов этой группы являются изменения со стороны сердечно-сосудистой системы, развивающиеся на фоне раннего атеросклероза, в свою очередь обусловленного ранними нарушениями липидного обмена. Однако природа дислипидемии при волчанке и точные механизмы ее связи с приемом ГКС остаются до конца не выясненными. Более того, в разных литературных источниках приводятся разные сведения о характере дислипидемии при СКВ.

Цель: изучить частоту и характер дислипидемии у пациентов с СКВ с наличием ВН.

Материалы и методы. Изучены истории болезни 102 пациентов с СКВ, имевших поражение почек в виде ВН, находившихся на лечении в отделении ревматологии УЗ «Минский научно-практический центр хирургии, трансплантологии и гематологии». Среди пациентов было 95 женщин и 7 мужчин (соотношение – 13,5: 1) в возрасте от 23 до 79 лет (средний возраст $42,0 \pm 12,0$ лет). По результатам, полученным из медицинской документации, оценивались показатели общего холестерина (ОХ), триглицеридов (ТГ) и липидограммы (липопротеины высокой, низкой (ЛПНП) и очень низкой плотности), а также наличие приема ГКС на момент обследования и их доза.

Результаты. Изменения в составе липидного профиля выявлены у 82 (80,4%) пациентов. У 73 (71,5%) оказались повышены значения ОХ, 48

пациентов (47%) имели повышенный уровень ТГ, 38 пациентов (37,3%) – повышенный уровень ЛПНП. В 22 случаях (22,5%) наблюдались отклонения по всем 3 показателям.

В группе пациентов с повышенными уровнями ОХ средняя доза принимаемого метилпреднизолона составляла 15,0 мг/сутки. При уровне ОХ в пределах 5,2-6,0 ммоль/л средняя доза метилпреднизолона была 11,7 мг/сутки, при уровне 6,1-7,0 ммоль/л - 13,0 мг/сутки, при 7,1-8,0 ммоль/л - 17,5 мг/сутки, при 8,1 ммоль/л и выше - средняя доза метилпреднизолона составляла - 17,9 мг/сутки.

При уровне ЛПНП в пределах 4,1-6,0 ммоль/л средняя доза метилпреднизолона составила 16,2 мг/сутки, при 6,1 ммоль/л и выше - 20,6 мг/сутки. При уровне ТГ в пределах 1,71-3,0 ммоль/л средняя доза метилпреднизолона составила 18,5 мг/сутки; при 3,01 ммоль/л и выше – 12,5 мг/сутки.

Обнаружена прямая корреляционная связь между дозировкой принимаемых ГКС и уровнями ОХ ($r=0,328$), а также ГКС и ЛПНП ($r=0,370$).

Выводы. Полученные результаты свидетельствуют о высокой частоте дислипидемии у пациентов с СКВ и ВН, принимающих ГКС. У каждого пятого пациента выявлено повышение всех трех показателей, свидетельствующих о наличии гиперлипидемии. Выявлена прямая корреляция между дозой ГКС и уровнями ОХ и ЛПНП в сыворотке крови.

ЛИТЕРАТУРА

1. 2019 update of the EULAR recommendations for the management of systemic lupus erythematosus / A. Fanouriakis [et al.] // Annals of the Rheumatic Diseases – 2019. - P. 1-10.
2. Общественное здоровье и здравоохранение: учеб. пособие / Н.Н. Пилипцевич [и др.]; под ред. Н.Н. Пилипцевича. – Минск: Новое знание, 2015. – 784 с.
3. Szabó, M.Z. Dyslipidemia in systemic lupus erythematosus / M.Z. Szabó, P. Szodoray, E. Kiss // Immunologic Research – 2017. – Vol. 65, № 2. – P. 543-550.
4. Клинический протокол диагностики и лечения пациентов (взрослое население) с ревматическими заболеваниями при оказании медицинской помощи в амбулаторных и стационарных условиях районных, областных и республиканских организаций здравоохранения, утвержденный Приказом Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 10.05.2012.

ПРИМЕНЕНИЕ ПУЛИРОВАННЫХ МЕЗЕНХИМАЛЬНЫХ СТВОЛОВЫХ КЛЕТОК ПРИ ВОЛЧАНОЧНОМ НЕФРИТЕ

Чиж К.А., Цинский Я.А.

Белорусский государственный медицинский университет

Актуальность. Системная красная волчанка (СКВ) - аутоиммунное ревматическое заболевание неизвестной этиологии, сопровождающееся

гиперпродукцией антител к широкому спектру ядерных, цитоплазматических и мембранных аутоантигенов. Волчаночный нефрит (ВН) представляет собой одно из наиболее серьезных и прогностически значимых проявлений СКВ. Несмотря на существенный прогресс, достигнутый в последние годы в изучении патогенеза ВН и разработки новых методов лечения, около 10-15% пациентов с поражением почек нуждаются в дальнейшем в заместительной почечной терапии. Одним из перспективных методов иммунотерапии аутоиммунных заболеваний, в том числе и СКВ, является применение мезенхимальных стволовых клеток (МСК), обладающих иммуносупрессивным эффектом в отношении практически всех типов иммунокомпетентных клеток. Клеточная терапия с применением МСК в настоящее время широко используется в клинической практике.

Целью работы являлась оценка безопасности и эффективности комплексной терапии ВН с применением МСК.

Материалы и методы. Нами проведено исследование безопасности применения биомедицинского клеточного продукта на основе пулированных МСК (пМСК), полученных из обонятельной выстилки, у пациентов с СКВ, имеющих поражение почек. С этой целью лицам, страдающим СКВ, с морфологически верифицированным диагнозом ВН внутривенно капельно вводили взвесь пМСК, растворенную в 100 мл физиологического раствора. Доза пМСК рассчитывалась приблизительно как 1 миллион клеток на килограмм массы тела пациента. Всего проведено 11 инфузий 5 пациентам – четырем женщинам и одному мужчине в возрасте от 21 до 42 лет. Одному пациенту проводились три инфузии, остальным по две. Введение пМСК проводилось на фоне стандартной терапии ВН с интервалом от 4 недель до 6 месяцев. Результаты представлены в виде - медиана (25% и 75% межквартильные интервалы).

Результаты. Ни у одного пациента не отмечено неблагоприятных реакций на проведение биологической пробы и введение исследуемого биомедицинского клеточного продукта. В период наблюдения за пациентами (от шести до девяти месяцев) отрицательной динамики со стороны клинических и лабораторных показателей не отмечено. Пациенты хорошо переносили данную процедуру и были готовы продолжать участие в исследовании.

При оценке эффективности учитывали клинико-лабораторные показатели. В двух случаях ВН, протекавшего с изолированным мочевым синдромом, спустя 6-9 месяцев с момента последнего введения пМСК достигнута полная ремиссия. У одной пациентки с признаками нефротического синдрома через 6 месяцев сохранялись признаки латентного нефрита. У мужчины с нефротическим синдромом оставался активный нефрит без протеинурии нефротического уровня (нефритический синдром). И, наконец, у пятой пациентки на протяжении всего периода наблюдения сохранялся изолированный мочевого синдром.

Показатель суточной протеинурии за период наблюдения после введения пМСК уменьшился в 3 раза, протеинурия в общем анализе мочи снизилась с 0,92 (0,84; 1,45) г/л до 0,28 (0,25; 1,21) г/л. В двух из пяти случаев исчезла

микрогематурия. Скорость клубочковой фильтрации существенно не изменялась и оставалась стабильной у всех пациентов – в трех случаях её показатель соответствовал 1 стадии хронической болезни почек, и в двух – 3А стадии.

Отмечено снижение антител к двухцепочечной ДНК с 517,45 (279,50; 666,92) до 305,25 (152,40; 448,20) Ед/мл. Имела место тенденция к повышению в крови уровней компонентов комплемента с 53,0 (47,5; 58,5) до 73,5 (67,7; 83,2) мг/дл для С3 и с 10,4 (8,0; 12,8) до 12,9 (10,7; 15,7) мг/дл для С4. При этом наблюдалось снижение общей активности волчанки, о чем свидетельствует уменьшение вдвое индекса SELENA-SLEDAI - с 10,4 до 5,2 баллов.

Выводы. Анализ клинического наблюдения за пациентами с ВН в совокупности с результатами динамического лабораторного обследования указывает на хорошую переносимость и безопасность применения пМСК. Получены сведения, указывающие на улучшение течения почечной патологии под влиянием использования пМСК.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гончаров А.Е., Антоневиц Н.Г., Чекан В.Л. Влияние мезенхимальных стволовых клеток обонятельной выстилки на антигенный профиль дендритных клеток // Новости медико-биологических наук. – 2015. - Т. 10. - №3. - с.102–106.
2. Pakozdil A., Pyne D., Sheaff M. Renal relapses are common in lupus nephritis // Nephrology Dialysis Transplantation. 2015. – Vol.30. – p.420–439.
3. Balow J.E. Clinical presentation and monitoring of lupus nephritis // Lupus. – 2005. – Vol.14. - N1. – p. 25-30.

ОСНОВНЫЕ ПОРАЖАЮЩИЕ ФАКТОРЫ ЧС И ВИДЫ ПОРАЖЕНИЙ ОРГАНИЗМА ПОСТРАДАВШЕГО

Шемет Р.С., Чиж Л.В.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

Чрезвычайная ситуация имеет определенные последствия: появление большого количества раненых, пораженных и погибших среди населения, психические нарушения у пострадавших, осложненную санитарно-гигиеническую и эпидемическую обстановку в очаге поражения, дезорганизацию системы управления территориальным здравоохранением, материальные и людские потери в различных звеньях здравоохранения.

Основными поражающими факторами ЧС являются:

- механическое (динамическое) воздействие

Механическое воздействие на организм человека может происходить вследствие обвалов, придавливания падающими деревьями, разрушенными конструкциями, падения с высоты, при транспортных катастрофах, при действии на организм воздушной взрывной волны (за счет непосредственного

воздействие механической силы на тело человека, отбрасывания человека с последующим его падением, вторичных снарядов, образующихся в результате разрушающего действия ударной волны на объекты окружающей среды).

В результате механического воздействия на организм человека могут возникнуть разнообразные закрытые и открытые повреждения - ушибы, ранения, кровотечения, переломы, повреждения внутренних органов, травматический шок, синдром длительного сдавливания.

- температурный фактор

При местном воздействии высоких температур возникают ожоги, которые в определенных ситуациях осложняются ожоговой болезнью. При низких температурах происходит переохлаждение организма, формируются отморожения вплоть до общего замерзания.

- ионизирующие излучения

Воздействие данного поражающего фактора связано с авариями на радиационно-опасных объектах, взрывами ядерных боеприпасов, нарушением техники безопасности при работе с источниками ионизирующих излучений. Ионизирующие излучения воздействуют на человека путем внешнего облучения, внутреннего облучения при попадании радиоактивных веществ с вдыхаемым воздухом, водой и пищей, контактного облучения при попадании на кожные покровы.

В результате воздействия ионизирующих излучений на организм могут развиваться острая или хроническая лучевая болезнь, лучевые ожоги кожи, поражения внутренних органов. Возможны отдаленные последствия облучения - злокачественные опухоли, генетические нарушения.

- химически опасные вещества

Химически опасные вещества широко применяются в народном хозяйстве, обладают высокой токсичностью. При авариях на производстве, транспорте, в сельском хозяйстве выбрасываются в окружающую среду, заражая большие территории и поражая население.

- биологические агенты

Заражение окружающей среды бактериальными агентами (токсины, бактерии и др.) возможно при грубом нарушении санитарно-гигиенических правил эксплуатации объектов водоснабжения и канализации, режима работы биологически опасных объектов, нарушении технологии в работе предприятий пищевой промышленности и ряде других случаев.

Действие этого поражающего фактора основано на попадании в организм человека болезнетворных микроорганизмов и токсических продуктов их жизнедеятельности, которые способны вызывать тяжелые инфекционные заболевания. Особенно опасно возникновение массовых инфекционных заболеваний (эпидемий).

- психоэмоциональное воздействие

Психотравмирующий фактор – обязательный спутник всех ЧС, играет важную роль в развитии патологических процессов и их исходах. Психогенное воздействие в экстремальных условиях связывается не только с прямой угрозой жизни, но и может быть опосредованным, т.е. связанным с ожиданием реализации.

Формируются различные виды поражений организма пострадавшего.

Изолированным является поражение одного органа или сегмента опорно-двигательного аппарата.

Сочетанным является повреждение различных анатомических областей (например, груди и живота), вызванное одним травмирующим агентом.

Множественным является повреждение одной анатомической области в нескольких местах (например, перелом бедренной кости в двух местах, разрыв печени и селезенки).

Комбинированным называется поражение двумя и более травмирующими агентами (например, переломы костей в сочетании с термическими ожогами, наличие ран, ожогов и радиационных поражений).

При воздействии поражающих факторов ЧС часто местные нарушения могут трансформироваться в общие нарушения жизнедеятельности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чиж, Л.В. Экстренная медицинская помощь. Практикум: учеб. пособие / Л.В. Чиж [и др.]. – Минск: РЦСиЭ МЧС, 2011. – 142 с.
2. Чиж, Л.В. Экстренная медицина: учеб. пособие / Л.В. Чиж. – Минск: КИИ МЧС, 2009.- 107 с.
3. Чиж, Л.В. Алгоритмы первой медицинской помощи: учеб.-метод. пособие / Л.В. Чиж. – Минск: КИИ МЧС Республика Беларусь, 2008. – 47 с.
4. Шойгу, С.К. Учебник спасателя / С.К. Шойгу, С.М. Кудинов, А.Ф. Ножевой - под общ. ред. Ю.Л. Воробьева. – М.: МЧС России, 1997.

**ЗАЩИТА ДЕРЕВЯННЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИИ
ОТ ТЕРМИТОВ**

Ф.Б.Абдукадиров, Касимов И.У.

Ташкентский архитектурно-строительный институт

В мире происходящее глобальное изменение климата, освоение природных экосистем человечеством и развитие урбанизации приводит к адаптации представителей энтомофауны, к освоенным ими антропогенным территориям и повышению их вреда. Особенно, увеличение численности насекомых-ксилофагов в экосистемах тугаёв и освоенных территориях, наносит серьезный ущерб строительным материалам из древесины. В связи с этим, важное научно-практическое значение приобретает определение видового разнообразия насекомых-ксилофагов антропогенно-трансформированных территорий, оценка ущерба, наносимого ими тугаям, населенным пунктам, административным зданиям, культурным и стратегическим объектам и усовершенствование методов борьбы с ними.

В мире особое внимание уделяется защите и сохранению целостности исторически сложившихся и отражающих цивилизацию, а также культуру человечества культурно-исторических объектов, состоящих из деревянных конструкций от вредного воздействия биологических организмов. В этом отношении, особое значение имеют насекомые-ксилофаги. Они чрезвычайно приспособлены к природным и освоенным ими условиям окружающей среды, высокая интенсивность размножения, приспособляемость к ядохимикатам приводят к серьезным последствиям не только исторические и культурные объекты, но и населенные пункты. Особенно, широко распространенные на аридных территориях Центральной Азии представители насекомых-ксилофагов, наносят вред в основном деревянным материалам, хранящимся долго, доводя их до состояния опилок (шелухи), их деятельность особо опасна для всех деревянных частей зданий и сооружений, деревянных изделий, мебели и музейных экспонатов. Следует отметить, что расположение культурно-исторических объектов, в природных экосистемах, в том числе тугайных ландшафтах, особенно пригодных для развития насекомых-ксилофагов, оказывает на экосистемы разностороннее негативное воздействие и требует разработки мер борьбы с насекомыми-ксилофагами. Поэтому, инвентаризация насекомых-ксилофагов распространенных на тугайных ландшафтах, антропогенно трансформированных территориях, выявление вредных

доминирующих видов и разработка усовершенствованных мер борьбы с ними имеют важное научно-практическое значение.

В настоящее время в нашей республике уделяется особое внимание инвентаризации животного мира, охране редких видов, выявлению вредных видов и разработке мер по борьбе с ними. В этом направлении, в частности, оценены видовой состав и региональное распространение насекомых вредителей, факторы, влияющие на их размножение, и разработаны профилактические меры против них. В Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан¹ определены задачи, в том числе «предотвращение проблем, наносящих вред окружающей среде». Исходя из этих задач, в частности, определение распространения насекомых-ксилофагов в Южном Приаралье, оценка их роли и масштабов заражения культурно-исторических памятников и рекомендации к разработке интегрированных средств борьбы с ними имеют важное научно-практическое значение.

Древесина, благодаря ряду существенных преимуществ перед бетоном и металлом, широко применяется как строительный и конструкционный материал. Однако она сильно подвержена биоповреждениям - поражению грибами и насекомыми, резко сокращающими срок ее службы. Считается, что наиболее ощутимый ущерб древесине наносят дереворазрушающие грибы, и поэтому главное внимание уделяется защите древесины от гниения. Существенный ущерб хозяйственной древесине могут причинять и насекомые, особенно в условиях пониженной влажности. Наиболее важное значение в этом отношении имеют термиты. В ряде районов нашей республики термиты разрушают жилые и промышленные постройки, повреждают столбы линий связи, железнодорожные шпалы и другие деревянные конструкции. Интерес к термитам резко возрос в связи с расширением торговых отношений со многими южными странами, где термиты причиняют особенно ощутимые убытки. В целом мировые экономические потери от термитов составляют более 1 млрд. долларов в год. Поэтому защита материалов и, в частности, деловой древесины, от этих насекомых очень важна, причем ведущим способом защиты остается химический. При оценке эффективности пропиточных составов до сих пор учитывается лишь их защищающая способность, а физиологические особенности воздействия их на организм термитов не исследованы, поэтому научные основы отбора эффективных, экологически чистых средств защиты древесины в настоящее время отсутствуют. Наша работа, в которой рассматриваются принципы направленного подбора водорастворимых полимеров и составов для комплексной защиты древесины от дереворазрушающих грибов и насекомых, в частности, термитов, призвана частично восполнить этот пробел.

Целью проводимых нами исследований является разработка принципов подбора пропиточных составов для защиты древесины различного целевого назначения с учетом физиологического воздействия этих веществ на организм термитов. Показано и обосновано, что для защиты древесины от повреждения термитами пригодны большинство синтезированных нами водорастворимых полимеров, содержащих фосфор, хлор. Установлено, что по физиологическое

воздействию на термитов испытанные полимеры подразделяются на антифидантные (металлорганические, кремный и цинковые), регургенные (хромовые и медные) и токсичные (мышьяк содержащие). Выяснена пороговая зависимость защитного эффекта от концентрации пропиточного состава в поверхностном слое древесины. У большинства соединений значения порогов для термитов выше, чем для грибов, следовательно, с целью достижения комплексного эффекта надо применять дозировки, необходимые для защиты древесины от термитов. На основе выявленных физиологических механизмов действия пропиточных составов на термитов предложены принципы совместимости компонентов, предотвращающие их взаимное ослабление. Впервые применен симплекс-решетчатый D-оптимальный метод планирования эксперимента, позволяющий исследовать зависимость ряда свойств смеси от ее состава и осуществлять направленный подбор компонентов и их соотношения с целью наиболее эффективной защиты древесины от термитов. Изучена биологическая эффективность энтомопатогенного микроорганизма в борьбе против доминантных видов вредоносных насекомых-ксилофагов, а также химических препаратов в повышении устойчивости к вредителям строительных материалов. Также, разработаны профилактические меры защиты от насекомых-ксилофагов в природных тугайных экосистемах и антропогенно-трансформированных территориях. Также, в лабораторных условиях Узбекистана изучена патогенность биопродуктов гриба в борьбе против вредителей, насекомых-ксилофагов.

Для опытов ранней весной и летом в лесных хозяйствах Республики Каракалпакстан и Хорезмской области, государственном резервате, также в антропогенно-трансформированных территориях-комплексе Миздахкан (Ходжейлийский район), Ичан калъа (Кегейлийский район), Урак балга, территории старого автовокзала, домовладениях граждан (города Нукуса), ССГ Такыркуль (Нукусский район), соборной мечети города Хива, историческом памятнике-мавзолее Пахлавона Махмуда Хорезмской области были изготовлены по 30 обрубков длиной в 20 см. образцы поврежденного насекомых-ксилофагами, не пригодного дерева. Деревянные обрубки были обработаны путем полного опыления биомассы штамма. Затем обрубки дерева продержали в сетчатых сосудах при обычной комнатной температуре (+22⁰С) и проводились наблюдения в течении 8 месяцев. В октябре того же года обрубки дерева, обработанные полимером гриба *Beauveria tenella* изучали последовательно путем вскрытия через каждые 15 дней, в результате, обнаружены мертвые экземпляры златки-*Acmaeoderella* sp., *Buprestis rustica*, *Trachypteris picta*, *Cratomerus intermedius*, *Xylocopa valga*, *Hylotrupes bajulus* и *Anobium pertinax*. Вымершие вредители хранили в термостате при температуре +19⁰С, +22⁰С и наблюдалось, как тела насекомых покрылись спорами белого грибов. Путем обработки деревянных конструкции полимерным препаратом для профилактической защиты от насекомых-ксилофагов достигнута биологическая эффективность -96,9%.

АВТОМАТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ ПОЖАРОТУШЕНИЯ КОМПРЕССИОННОЙ ПЕНОЙ

Брушко Ю.Ю., Лихоманов А.О.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

В настоящее время компрессионная пена как средство пожаротушения пользуется все большей популярностью как у проектировщиков автоматических установок пожаротушения, так и у ученых, которые с высокой активностью занимаются исследованиями ее свойств, оптимальных параметров генерирования и подачи в очаг пожара. Компрессионная пена образуется путем нагнетания воздуха под давлением в поток пенообразующего раствора [1]. Затем компрессионная пена уже в готовом виде подводится по трубопроводам к оросителям для ее распыления в защищаемом помещении. Автоматические установки пожаротушения компрессионной пеной (АУПКП) позволяют генерировать пену с высокой степенью дисперсности и однородности ее структуры, что в свою очередь является причиной повышенной эффективности тушения пожаров твердых и жидких горючих веществ по сравнению с воздушно-механической пеной [2; 3].

АУПКП, как правило, включают оборудование формирования компрессионной пены (станцию пенного пожаротушения), трубопроводы подачи пены в устройства распыления пены (оросители) и затем в защищаемую зону (рис. 1). Активация установки может быть электрическим, пневматическим или ручным. В состав станции пенного пожаротушения, как правило, входит оборудование подачи сжатого воздуха, бак с пенообразователем и пеногенерирующее устройство, включающее управляющий клапан подачи воды и генератор пены (миксер). Пеногенерирующее устройство обеспечивает формирование компрессионной пены из воды, пенообразователя и сжатого воздуха. Подача сжатого воздуха осуществляется через редукторы, обеспечивающие снижение давления до рабочего уровня. Подача пенообразователя осуществляется из специального бака. В дежурном режиме бак находится под атмосферным давлением. При активации установки вода, воздух и пенообразователь поступают в миксер пеногенерирующего устройства, где происходит их смешивание и образование компрессионной пены. Готовая пена из пеногенерирующего устройства по системе трубопроводов поступает к специальным оросителям и подается в защищаемую зону в очаг пожара.

АУПКП применяют для тушения пожаров класса А и В согласно ГОСТ 27331-87. Данные установки особенно эффективны для тушения разливов легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, в том числе на поверхностях сложной формы, в многоуровневых зонах [4]. Механизм тушения пожара компрессионной пеной заключается в формировании физического барьера на горячей поверхности, который изолирует тепло пожара с целью предотвращения дальнейшего распространения, а также блокирует поступление кислорода к очагу пожара.

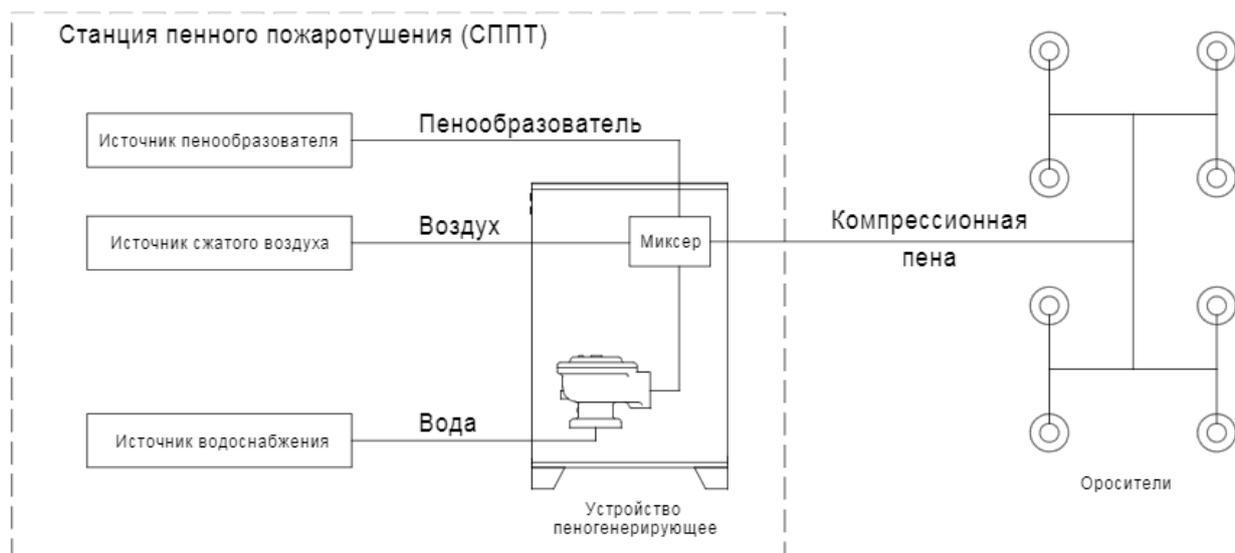


Рисунок 1. – Общая схема АУПКП

АУПКП требуют меньшее количество воды и пенообразователя по сравнению с установками, в которых применяется воздушно-механическая пена, что является конкурентным преимуществом. Вместе с тем, компрессионная пена обладает рядом уникальных свойств по сравнению с воздушно-механической пеной:

- имеет однородную структуру из маленьких пузырьков;
- обладает повышенной адгезией к поверхностям;
- обладает высокой механической прочностью;
- имеет низкую электропроводимость;
- благодаря высокому соотношению «поверхность-масса» эффективно поглощает тепло.

Тем не менее, системы для генерирования компрессионной пены являются дорогостоящими и в зависимости от размера защищаемого объекта могут существенно превосходить по стоимости обычные системы для генерирования воздушно-механической пены.

На рынке стран СНГ наибольшее распространение получила установка пожаротушения с генерированием пены компрессионным способом производства компании ООО «Сталт». На текущий момент адекватного конкурента данной системе на постсоветском пространстве найти не удастся. Данный факт свидетельствует о том, что развитие данного направления в пожаротушении находится на начальном этапе. Подтверждением этому также является отсутствие технических нормативных правовых актов, регулирующих применение АУПКП. Это обусловлено относительной молодостью данного направления, а также малым количеством научных исследований в соответствующей области, на основании которых можно создать достоверную нормативную базу. По этой причине, учитывая технологичность и эффективность АУПКП с позиции тушения пожаров, актуальными являются исследования, направленные на изучение свойств, оптимальных параметров генерирования и подачи в очаг пожара компрессионной пены. Более детальное

пониманию процесса тушения компрессионной пеной позволит разработать модели для его прогнозирования, а также создать нормативную базу, касающуюся проектирования, монтажа, наладки и технического обслуживания АУПКП.

ЛИТЕРАТУРА

1. Kim, A. Compressed-air foam (CAF) in fixed-pipe systems for fire suppression / A. Kim // Construction Technology Update. – 2014. – No. 83. – 1206–1220. DOI: 10.4224/21274788.
2. Crampton, L., Kim A. Comparison of the fire suppression performance of compressed air foam with air aspirated and unexpanded foam water solution / L. Crampton, A. Kim // IRC Research report. – 2004. – Vol. 147. – P. 1–16.
3. Xuecheng, F. Study on heat exposure protection of foam produced by compressed air foam systems / F. Xuecheng, B. Zhiming, Ch. Tao // Fire Science and Technology. – 2009. – Vol. 28. – P. 204–208.
4. Камлюк, А.Н. Компрессионная пена для нужд пожарных подразделений: монография / А.Н. Камлюк, А.В. Грачулин. – Мн. : УГЗ, 2019. – 224 с.

ЭКСТРАКЦИОННОЕ ОТДЕЛЕНИЕ, КОНЦЕНТРИРОВАНИЕ И СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗОЛОТА (III)

Каюмова И.К., Турабджанов С.М., Драбкова Т.В., Рахимова Л.С., Гиясов А.Ш.

Ташкентский государственный технический университет им. Ислама Каримова,
Узбекистан

В результате научного эксперимента исследован и получен новый экстракционно-спектрофотометрический метод определения золота (III) непосредственно в органической фазе. Определено, что метод отличается простотой выполнения, высокой избирательностью, чувствительностью и экспрессностью. Разработанный метод проверен на анализе производственных растворов без отделения сопутствующих элементов, при этом, влияние посторонних ионов, не мешает определению золота в больших кратных количествах [1].

Методика определения золота (III) в чистых растворах. В мерный цилиндр ёмкостью 25 мл с притёртой пробкой вносят анализируемый раствор, содержащий 10 – 1000 мкг золота (III), разбавляют до 7 мл дистиллированной водой, приливают 1 мл HCl (пл.1,19), 2 мл ДМФА, 10 мл хлороформа и встряхивают 5 – 10 сек. Затем смесь переливают в делительную воронку, экстракт фильтруют в кювету через фильтровальную бумагу и измеряют оптическую плотность при 315 нм относительно раствора холостого опыта на спектрофотометре СФ-26. При 5 – 10 секундном встряхивании фаз золото (III) извлекается на 99,9% без изменений до соотношения объёмов фаз 20:1. В этих оптимальных условиях совместно с золотом частично экстрагируется таллий

(III), сурьма (V) и вольфрам (VI), однако небольшие количества этих ионов не мешают определению золота. Мешающие влияния таллия (III) и сурьмы в больших кратных количествах устраняют добавлением в экстракционную смесь тионалида и винной кислоты соответственно. При определении содержание золота (III) из производственных растворов отбирают 1-2 мл аликвотной части производственных растворов и дальнейший анализ проводят из части растворов на приборе спектрофотометре.

Таблица 1. Определение золота в производственных растворах (n = 4; p = 0,95)

Содержание золота в производственном растворе, мг/л	Найдено (\bar{x}) золота, мг/л	Sr	$\Delta_{\bar{x}}$	$\pm \frac{\Delta x}{\bar{x}} \cdot 100$
1,60	1,55	0,0160	$\pm 0,039$	$\pm 2,50$
15,20	15,30	0,0094	$\pm 0,220$	$\pm 1,50$
45,00	45,50	0,0056	$\pm 0,410$	$\pm 0,990$
101,00	101,60	0,0075	$\pm 1,220$	$\pm 1,20$
142,50	142,30	0,0094	$\pm 2,134$	$\pm 1,50$

Метод ценен еще и тем, что после извлечения золота в органическую фазу появляется возможность образования комплексов с более чувствительными органическими реагентами, которые из-за низкой селективности не получили широкого применения.

Разработанный метод экстракционно-спектрофотометрического определения золота предложен для анализа промышленных растворов, сточных вод, концентратов, руд, горных пород и других материалов со сложным химическим составом без разделения сопутствующих элементов непосредственно в органической фазе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Турабджанов С.М., Рахимова Л.С., Отакузиева В.У., Каюмова И.К., Понамарёва Т.В., Гиясов А.Ш.// Избирательное экстракционно-спектрофотометрическое определение золота (III) непосредственно в органической фазе // Universum: химия и биология. № 8(62). Август. 2019. С. 22-28.

ХАРАКТЕРИСТИКИ ВОЗДУШНО-МЕХАНИЧЕСКОЙ ПЕНЫ

Гусаров И.С., Говор Э.Г., Лихоманов А.О.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

Не все вещества при пожаре вступают во взаимодействие с водой. Например, для тушения нефтепродуктов обычная жидкость будет бесполезна. Вода имеет большую плотность, чем технические масла, к тому же они не смешиваются. Горение нефтепродуктов продолжится, независимо от количества вылитой на них обычной жидкости. Тушение пожаров песком или

порошком также неэффективно. Они просто смачиваются и обволакиваются нефтью, особенно вязкой фракции. Поэтому изобретение пожарной пены стало большим прорывом для промышленности.

В зависимости от способа получения пена бывает химической и воздушно-механической. Химическая пена образуется смешиванием щелочи (обычно бикарбоната натрия) с кислотой (как правило, сульфата алюминия) в воде. Эти вещества содержатся в одном герметичном контейнере. Чтобы сделать пену более прочной и продлить срок ее службы, к ней добавляется стабилизатор. Воздушно-механическая пена (далее – ВМП) – это пена образующаяся из пенного раствора, получаемого при смешивании пенообразователя с водой. Пузырьки возникают при турбулентном перемешивании воздуха с пенным раствором. Как следует из самого названия пены, ее пузырьки заполнены воздухом. Качество пены зависит от степени перемешивания, а также от исполнения и эффективности используемого оборудования, а ее количество – от конструкции этого оборудования. Существует несколько типов воздушно-механической пены, одинаковых по природе, но имеющих разную огнетушащую эффективность. Ее пенообразователи производят на основе протеина и поверхностно-активных веществ. Поверхностно-активные вещества – это большая группа веществ, включающая моющие средства, смачиватели и жидкое мыло [1].

Основными характеристиками ВМП являются: устойчивость, кратность, дисперсность, электропроводность, вязкость [2].

Устойчивости пены – это способность пены сохранять параметры исходной структуры, так как пена является структурированной дисперсной системой, состоящей из деформированных пузырьков воздуха и жидкости, содержащейся в пленках и каналах. Устойчивость пены разделяют на следующие виды [2]:

- устойчивость объема пены – характеризуется временем разрушения 25 % от исходного объема;
- устойчивость структурная – характеризуется временем изменения среднего диаметра пузырьков на 25 % от исходной величины;
- контактная устойчивость на поверхности полярных горючих жидкостей – характеризуется временем полного разрушения пены;
- термическая устойчивость – характеризуется временем разрушения всего объема пены под действием теплового потока от факела пламени;
- устойчивость изолирующего действия – характеризуется временем, в течение которого слой пены препятствует воспламенению жидкости открытым источником пламени.

Кратность пены – это отношение объема пены к объему раствора пенообразователя, содержащегося в ней [3]. В зависимости от кратности ВМП подразделяются на:

- пены низкой кратности – кратность пены от 4 до 20 (получают стволами СВП, ручными комбинированными стволами, оросителями, пеносливными устройствами и пр.);
- пены средней кратности – кратность пены от 21 до 200 (получают генераторами пены средней кратности);

– пены высокой кратности – кратность пены более 200 (получают путем принудительного нагнетания воздуха в генераторах пены высокой кратности).

Пена низкой кратности имеет ограниченное применение и рекомендуется в основном для тушения пожаров жидкостей в резервуарах, оборудованных установками подачи пены через слой горючего, а также для охлаждения горящего и соседнего с ним оборудования.

Пену средней и высокой кратности эффективно используют для изоляции объемов, для тушения пожаров в таких объемах, для вытеснения загрязненного воздуха из помещений, из вентиляционных систем и других объектов. В случае необходимости пену применяют вместе с другими огнетушащими веществами, в том числе и с порошковыми [4].

Важным механическим свойством пен является их дисперсный состав. Дисперсность пены – это показатель, характеризующий размер пузырьков пены. Дисперсность пен можно оценить средним диаметром пузырьков, удельной поверхностью раздела раствор-воздух или распределением пузырьков по размерам [2]. Обычно размеры пузырьков образующейся пены имеют широкий диапазон – от сотых долей миллиметра до нескольких сантиметров.

Электропроводность пены – способность пены проводить электрический ток. Электропроводность пены пропорциональна количеству содержащейся в ней жидкости. Экспериментально установлено, что отношение электропроводности жидкости к электропроводности пены линейно связано с отношением их плотностей. От электропроводности зависит степень безопасности пожарного при тушении горящих электроустановок.

Вязкость пены. На вязкость пен влияет ряд факторов: вид вспенивающего агента, его концентрация в растворе, дисперсность пены [3].

С увеличением градиента скорости вязкость пены значительно уменьшается. При одной и той же скорости вязкость пены определяется объемным соотношением воды и воздуха, повышаясь с увеличением содержания последнего. В связи с этим увеличение давления на пену снижает ее вязкость. Например, при увеличении давления на пену от 0,125 до 0,630 МПа вязкость пены уменьшается от $1,09 \cdot 10^{-2}$ до $1,90 \cdot 10^{-3}$ Па·с. При этом значения вязкости пены под давлением и содержащей меньшее количество воздуха эквивалентны [3].

Отмечено также снижение вязкости пены при повышении температуры, добавлении к пенообразующему раствору NaCl, спиртов и других веществ. В процессе старения пен вязкость их вначале увеличивается, а затем в зависимости от типа поверхностно-активных веществ может остаться постоянной или уменьшаться [5].

Таким образом можно выделить наиболее важные характеристики ВМП. С точки зрения огнетушащих свойств ВМП, ее основными характеристиками являются кратность и устойчивость, а с точки зрения обеспечения безопасности подающему пену – электропроводность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ланге, К.Р. Поверхностно-активные вещества: синтез, свойства, анализ, применение / К.Р. Ланге. – СПб. : Профессия, 2007. – 240 с.

2. Шароварников, А.Ф. Пенообразователи и пены для тушения пожаров. Состав, свойства, применение / А.Ф. Шароварников, С.А. Шароварников. – М. : Пожнаука, 2005. – 335 с.
3. Камлюк, А.Н. Компрессионная пена для нужд пожарных подразделений: монография / А.Н. Камлюк, А.В. Грачулин. – Мн. : УГЗ, 2019. – 224 с.
4. Пена для пожаротушения [Электронный ресурс] / Блог про пожар и способы тушения. – Режим доступа: <https://opozhare.ru/predotvrashshenie-pozhara/pena-dlya-pozharotusheniya>. – Дата доступа: 20.12.2020.
5. Ekerowa, D. Foam Films and Foams. Fundamentals and Applications / D. Ekerowa [et al.]. – Boca Raton : CRC Press, 2018. – 528 p.

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ОГНЕЗАЩИТНОЙ ХЛОПЧАТОБУМАЖНОЙ ТКАНИ

Досчанов М.Р.¹, Меденцев Н.В.², Рафиков А.С.³

¹Академия МЧС РУз.

²Научно-исследовательский институт пожарной безопасности и чрезвычайных ситуаций МЧС Республики Узбекистан

³Ташкентского института текстильной и легкой промышленности

Обеспечение пожарной безопасности является важной государственной задачей. Текстильные материалы достаточно широко применяются во всех отраслях хозяйства, однако наряду с многочисленными достоинствами обладают повышенной пожарной опасностью. Текстильное сырье и материалы, в основе которых лежат легковоспламеняемые природные или химические полимерные волокна, быстро распространяют пламя по поверхности и являются источниками возгорания [1, 2].

Одной из характерных особенностей пожаров на хлопкоочистительных и текстильных предприятиях является резкое повышение температуры в начале пожара и выделение густого дыма. Это повышение температуры и густой дым не дают сотрудникам предприятия возможности потушить пожар на начальной стадии.

Хлопок горючий, волокнистый, легко воспламеняемый материал (вещество) обладающий свойством долго гореть тлеющим пламенем вдали от очага горения, при этом поглощая газообразные вещества, образующиеся при горении. Температура воспламенения 210°C, температура самовозгорания 407°C, температура самонагрева 60°C.

Хлопок при взаимодействии с азотной и серной кислотами склонен к самовозгоранию. Растительные масла, попавшие на хлопок, легко окисляются и приводят к самовоспламенению. При возгорании спрессованного в виде бунта и уложенного штабелями хлопка на хлопкоочистительных предприятиях, хлопкозаготовительных пунктах пламя сначала охватывает верхние части штабелей за 5-7 минут, затем медленно проникает во внутренние части. В результате этого не происходит полного горения и в большом количестве

выделяется ядовитый дым. Полное горение хлопкового бунта не происходит из-за того, что в него не проникает воздух. И в этом случае горение может продолжаться часами или даже несколько дней. После сгорания хлопка остается легко улетучивающийся серый пепел [3].

В целях решения вышеуказанных проблем, для упаковки спрессованного в бунт хлопка рекомендуется использовать огнестойкие материалы. При этом рекомендуется использовать природные текстильные материалы. Защита текстильных материалов от возгорания антипиренами основывается на следующих методах:

1. Обработка ткани веществами, при расщеплении которых выделяются газы, не горящие при температуре горения;
2. Обработка веществами, разделяющими материал и воздух в очаге горения путем образования не горящей пленки;
3. Обработка веществами, увеличивающими стойкость к термическому разложению цепи макромолекул путем химического превращения функциональных групп волокна.

По результатам исследований ряда авторов [4-6] и наших исследований [7] огнезащитная композиция должна содержать, по крайней мере, два вещества – антипирен и полимерное связующее. Наибольший положительный эффект достигается при химическом закреплении огнезащитных составов с текстильным материалом. Это достигается в случае привитой сополимеризации мономеров к макромолекулам волокон материала. Нами разработан и запатентован состав для огнезащитной обработки текстильных материалов. Задача достигается включением в состав композиции для огнезащитной обработки текстильных материалов акриловой эмульсии, коллагенового раствора, борной кислоты, персульфата калия; пропиткой материала в водно-дисперсной композиции, сушкой и термофиксацией обработанного материала.

Коллаген – один из наиболее распространенных природных белков, составляет основную массу шкуры животных. Выделение коллагена и его использование является одним из методов рациональной утилизации отходов сырой кожи. При этом из коллагенсодержащей композиции можно получить ценный целевой продукт [8,9].

Для получения коллагенового раствора отходы шкуры животных нарезаются на куски размерами 3-4 мм и помещаются в емкость. В емкость наливается 5%-ный раствор гидроксида натрия при массовом соотношении шкура: раствор – 1: 4. Кусочки шкуры набухают в растворе щелочи в течение 12-24 часов. Затем раствор перемешивают до образования однородной массы, подогревая при необходимости, до температуры 60°C. Раствор просеивают через сито размерами ячеек 0,05-0,1 мм. В просеянный раствор добавляют уксусную кислоту с целью нейтрализации до $\text{pH}=7 \pm 0,2$ [10].

При воздействии температуры в процессах сушки и термофиксации в результате взаимодействия белковых макромолекул коллагена и персульфата калия образуются активные центры – радикалы. Свободные радикалы инициируют привитую сополимеризацию коллагена, содержащегося в коллагеновом растворе и полиметилакрилата, содержащегося в акриловой эмульсии. Возможно, происходит этерификация борной кислоты с целлюлозой.

Результаты дальнейших исследований показали, что ткани, рекомендованные для использования в качестве огнестойких материалов, со временем изменяют свои свойства, то есть наблюдается возгорание ткани при возникновении пожара. Основной причиной этого считается неполное проникновение антипирена внутрь ткани. Для устранения этого недостатка предложен способ огнезащитной обработки текстильных материалов, включающий пропитку обрабатываемого материала антипиреновым составом, промывание, сушку, при этом обрабатываемый материал предварительно обрабатывают щелочным раствором, промывают, осуществляют сушку при 80-100°C, после пропитки антипиреновым составом в течение 10 мин проводят термообработку при 120-130°C.

Предварительная обработка щелочью ткани позволяет растворить воскообразные вещества присутствующие на поверхности ткани, которые препятствуют проникновению антипиренового состава во внутрь ткани, а последующее промывание позволяет их удалить, в результате поверхность ткани очищается. Благодаря чему антипиреновый состав хорошо пропитывается тканью, достигается её прочное связывание с текстильной основой. Одновременно гидроксильные группы хлопковой целлюлозы оказываются доступными для взаимодействия с реагентами антипиренового состава. В результате взаимодействия антипиреновые вещества химически связываются с волокнами текстильного материала.

Затем проведена серия опытов по определению приемлемого состава огнезащитной композиции. В состав композиции входят борная кислота, карбамид, акриловая эмульсия, полиакриламид, коллаген, гидроортофосфат аммония и вода. Опробованы различные сочетания веществ, наиболее исследованные из которых представлены в таблице 1.

Таблица 1

Зависимость огнестойкости ткани от состава для огнезащитной обработки

Вещества в композиции	Номер композиции и количество веществ в ней			
	1	2	3	4
Борная кислота	3 г	5 г	10 г	5 г
Карбамид	5 г	5 г	10 г	
Акриловая эмульсия	5 мл	10 мл	-	-
Полиакриламид, 3%-ный раствор	-	10 мл	20 мл	20 мл
Коллаген	20 мл	-	20 мл	40 мл
Аммофос	5 г	-	-	-
Результат испытания	Ткань загорелась	Ткань загорелась через 10 с.	Ткань не загорелась	Ткань не загорелась

Как видно из данных таблицы, качественный и количественный состав композиции существенно влияет на горючесть текстильного материала. Кроме факта возгорания, материалы испытываются на другие параметры огнестойкости. Проведены исследования экспериментального определения

коэффициента дымообразования в образцах на приборе «Установка по определению коэффициента дымообразования» по ГОСТ 12.1.044-89 (сертификат № 0903125 от 24 июня 2014 г., секундомер типа – С-1-2а. Размер образцов 40x40x0,5. Мощность теплового потока P=475 Вт (U=235В)). Результаты испытаний представлены в таблице 2.

Таблица 2

Коэффициент дымообразования образцов текстильных материалов

Режим испытания	Номер образца для испытания	Масса образца, г		Светопропускание, %		Продолжительность задымления, мин	Коэф. дымообразования для каждого образца, Dm, м ² /кг
		до испытания	после испытания	начальная, T ⁰	конечная, T _{min}		
Тление	1	0,9	-	29,1	22,8	9	173,5
	2	0,8	0,4	26,9	24,6	15	71,5
	3	0,8	0,4	26,6	22,3	15	
	4	0,8	0,3	26,6	22,8	14	

По результатам испытаний сделано заключение: испытанные образцы текстильных материалов имеют коэффициент дымообразования $D_{cp}=71,5-173,5$ м²/кг, что соответствует величинам умеренной дымообразующей способности согласно ГОСТ 12.1.044-89 «Пожаровзрывоопасность веществ и материалов» и ШНК 2.01.02-04 «Пожарная безопасность зданий и сооружений».

Таким образом, все испытанные образцы текстильных материалов имеют умеренную дымообразующую способность. С другой стороны, разные образцы имеют разную величину коэффициента дымообразования. Самая высокая величина коэффициента дымообразования оказалось в образцах №1, а самая низкая величина – в образцах №2. Анализируя состав композиций, с которыми обработаны образцы текстильных материалов, можно сделать заключение о том, что к высокому коэффициенту дымообразования приводят наличие в композиции карбамида и коллагена. Этого следовало ожидать. Потому что при сильном нагревании или воздействии сильного излучения, особенно в присутствии паров воды, карбамид разлагается с выделением аммиака и углекислого газа. Коллаген тоже разлагается при воздействии мощного теплового потока с выделением газообразных веществ. Отсюда вытекает, что состав композиции следует откорректировать с учетом испытаний других огневых свойств.

На основе привитых сополимеров целлюлозы хлопчатобумажных тканей, коллагена, полиметилакрилата, полиакриламида и борной кислоты, инициированной персульфатом калия, получена композиция для огнезащитной обработки текстильных материалов. Исследования огневых свойств показали высокую эффективность предложенной композиции и метода получения огнестойкого текстильного материала.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баратов А.Н., Константинова Н.И., Молчадский И.С. Пожарная опасность текстильных материалов. Москва, 2006. 272 с.

2. Сабирзянова Р.Н., Красина И.В. Модификация текстильных материалов низкотемпературной плазмой пониженного давления // Вестник Казанского технологического университета. 2012. №17. С.56.
3. Кудратов О.К. Йўлдошев О.Р. и др. Методическое руководство «Основы пожароопасности и противопожарная техника», «Оказание первой медицинской помощи». Т. 2009. ТИТЛП.
4. Снижение горючести тканей из смеси хлопчатобумажной пряжи и полиэфирного волокна / Болодыен Г.И., Константинова Н.И., Зубкова Н.С., Бутылкина Н.Г. // Химическая технология. 2001. №8. С.17-20.
5. Огнестойкая композиция для пропитки волокнистых материалов. Патент Российской Федерации № 2147055, 23.03.1998
6. Композиция для огнезащиты. Патент Российской Федерации № 2140402, 23.12.1998
7. Композиция для огнезащитной обработки текстильных материалов. Каримов С.Х., Рафиков А.С., Усманов М.Х., Набиев Н.Д. Патент на изобретение Республики Узбекистан UZIAP 05234, 2016.
8. Radiation curing of collagen/divinyl ether enhanced by pyridinium salts. Jiang Bo, Zhou Yong, Yang Zheng, Wu Zhihong, Huang Guanglin, Lin Libin, Zhang Xingdong. Journal Apple Polymer Science. 2005. №5. P.2094-2100.
9. Влияние продуктов растворения коллагена на коллоидно-химические и термодинамические свойства системы биополимер – органический растворитель. Шалбуев Дм. В., Титова И. И., Цыренова С. Б., Хаптанова А. В., Воронина Е. В. Кож.-обув. пром-сть. 2009. №5. С.31-32.
10. Yuldasheva O.M., Doschanov M.R., Rafikov A.S., Rakhimov F.X. Properties of textile materials processed by fireproof polymer composition. Сб. статьей 76-ого заседания МККХ «Хлопок в эпоху глобализации и технологического прогресса». АО «НИИ хлопковой промышленности», 2017 г.

ОСОБЕННОСТИ ОКАЗАНИЯ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ ПРИ ЭЛЕКТРОТРАВМЕ

Евтух В.А.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

Постоянное увеличение источников электроэнергии в производственной сфере и в быту неизбежно приводит к увеличению количества пострадавших с электротравмой. В странах СНГ частота травм, обусловленных электрическим поражающим фактором (ЭПФ), занимает до 3% всей ожоговой травмы.

Электротравма – воздействие на организм электрического тока (ЭТ), вызывающие общие и местные изменения в организме. ЭПФ относится к группе физических поражающих факторов и обладает рядом уникальных особенностей:

ЭТ невидим, не имеет органолептических свойств (запаха, цвета, вкуса), а поэтому не обнаруживается органами чувств до начала его взаимодействия с организмом;

электрическая энергия обладает способностью превращаться в другие виды энергии (механическую, химическую, тепловую), что обуславливает многофакторные биологические эффекты в организме человека;

поражение ЭТ возможны не только при непосредственном соприкосновении с проводником, но и опосредованно (через предметы, проводящие ток, находящиеся в руках пораженного; разрядом через воздух и через землю при падении провода высоковольтной сети на землю);

структурно-функциональные нарушения тканей возникают не только в местах его входа и выхода, но и на всем пути прохождения через тело человека;

несоответствие между тяжестью поражения и длительностью воздействия ЭТ: даже случайное точечное прикосновение к токоведущей части электрической установки за долю секунды может вызвать остановку сердца;

источником поражения могут быть даже предметы, не имеющие никакого отношения к электрической установке.

Проходя через организм человека, электрический ток производит термическое, электролитическое, механическое и биологическое действие.

Термическое действие электротока проявляется в ожогах отдельных участков тела, нагреве до высокой температуры кровеносных сосудов, нервов, сердца, мозга, что вызывает в них серьезные функциональные расстройства.

Электролитическое действие тока выражается в разложении органической жидкости, что сопровождается нарушениями их физико-химического состава.

Механическое действие электротока выражается в расслоении, разрыве и других подобных повреждениях различных тканей организма, в том числе мышечной ткани, стенок кровеносных сосудов, сосудов легочной ткани и др., в результате механического эффекта, а также мгновенного взрывоподобного образования пара от перегретой током тканевой жидкости и крови.

Биологическое действие электротока проявляется в раздражении и возбуждении живых тканей организма, а также в нарушении внутренних биоэлектрических процессов, протекающих в нормально действующем организме и теснейшим образом связанных с его жизненными функциями.

Знание медико-тактической характеристики ЭПФ – основа для грамотного и безопасного оказания первой помощи (ПП) пострадавшему. Алгоритм оказания ПП при поражении ЭТ имеет некоторые особенности:

1. Безопасность: приближаться к пострадавшему надо «гусиным шагом», не отрывая ступни от земли: пятка шагающей ноги обязательно касается носка другой; братья за пострадавшего следует только если он не под напряжением (предварительно принять меры к его обесточиванию), только одной рукой, защищенной электроизолирующим материалом (резиновая перчатка, сухая плотная ткань); при поражении высоковольтной линией электропередач приближение к пострадавшему ближе 15 м опасно для жизни! При поражении городским ЭТ городской линией электропередач (до 10000 В пострадавшего следует оттащить не менее чем на 8 метров от лежащего на земле провода), при поражении бытовым электричеством (220-380 В) – не менее, чем на 4 м от источника поражающего фактора.

2. Реанимационные мероприятия не прекращать до появления признаков биологической смерти. Не следует забывать возможное развитие «электрической летаргии», когда спустя несколько часов, и даже суток, мнимые умершие без признаков биологической возвращались к жизни.

Таким образом, главной особенностью оказания ПП пораженным ЭТ является неукоснительное соблюдение мер собственной безопасности и требует «холодной» головы, определенных средств и умений, т.к. при контакте с ЭПФ погибший спасатель, к сожалению, не такая большая редкость.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеев В.М., Алексеева М.С., Халяпин А.А. Действие электрического тока на организм. Проблемы современной науки и образования. 2016;33(75):25-26.
2. Чантурия А.В., Висмонт Ф.И. Ч- 18 Повреждающее действие электрического тока. (Патофизиологические аспекты): метод. реком. - Мн.: МГМИ, 2000. - 31 с.
3. Адмакин А.Л. Учебное пособие. Электроожоги и электротравма. 2014; 40с.

ОБЗОР СРЕДСТВ СПАСЕНИЯ С ВЫСОТЫ ПРИ ПОЖАРАХ В ЗДАНИЯХ ПОВЫШЕННОЙ ЭТАЖНОСТИ

Ковбий И.Г., Колесников Д.А.

Дальневосточная пожарно-спасательная академия филиал
Санкт-Петербургского университета ГСП МЧС России

Пожары в высотных зданиях и сооружениях – большая проблема в плане эвакуации людей. На ее решение должны быть брошены большие силы и средства, потому что устройства спасения при пожаре подчас являются единственной возможностью покинуть зону возгорания.

Одна из главных задач пожарной охраны – это обеспечение безопасности жизни и здоровья человека. Но существует немалое количество случаев, когда высокий этаж становится ловушкой для человека, где нижерасположенные этажи охвачены огнем, а высота здания становится недостижимой для пожарной техники. Поэтому необходимо организовать самостоятельную эвакуацию людей из многоэтажных зданий, если оказать помощь будет.

На рисунке 1 представлен анализ боевых действий подразделений пожарной охраны Приморского края по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ за 2019-2020 года.

Независимо от снижения числа пожаров и уровня гибели и травматизма, есть ряд случаев, где пожарным подразделениям не удалось своевременно спасти людей с высоты. Поэтому необходима правильная и контролируемая организация пожарной безопасности. Огромное количество факторов влияют на ее несоблюдение. Это и безответственность как проектировщиков и строителей, так и самих жильцов. В России нет правоприменительной практики, обязывающей жильцов дома содержать в исправности средства пожарной безопасности. Необходимо учитывать эти факторы, и оснащать

высотные здания устройствами, которые будут функционировать в любое время, и не будут подвергаться изменениям извне. Конечно, при проектировке высотных комплексов предусматривают эвакуационные отдельные незадымляемые лестничные клетки, но необходимо учитывать, что и они могут быть заблокированы, и это просто оградит человека от возможности выбраться живым. А в условиях современного строительства некоторые системы самостоятельной эвакуации неприменимы из-за отсутствия закрепления их на здании. Проблема может быть связана и с техникой пожарных подразделений. Требуется немало времени для установки автолестницы. Кроме того, на высоте практически всегда ветер, что затрудняет работу оборудования. АЛ оснащена датчиками безопасности, которые при ветре сильнее 15 метров в секунду отключают систему.

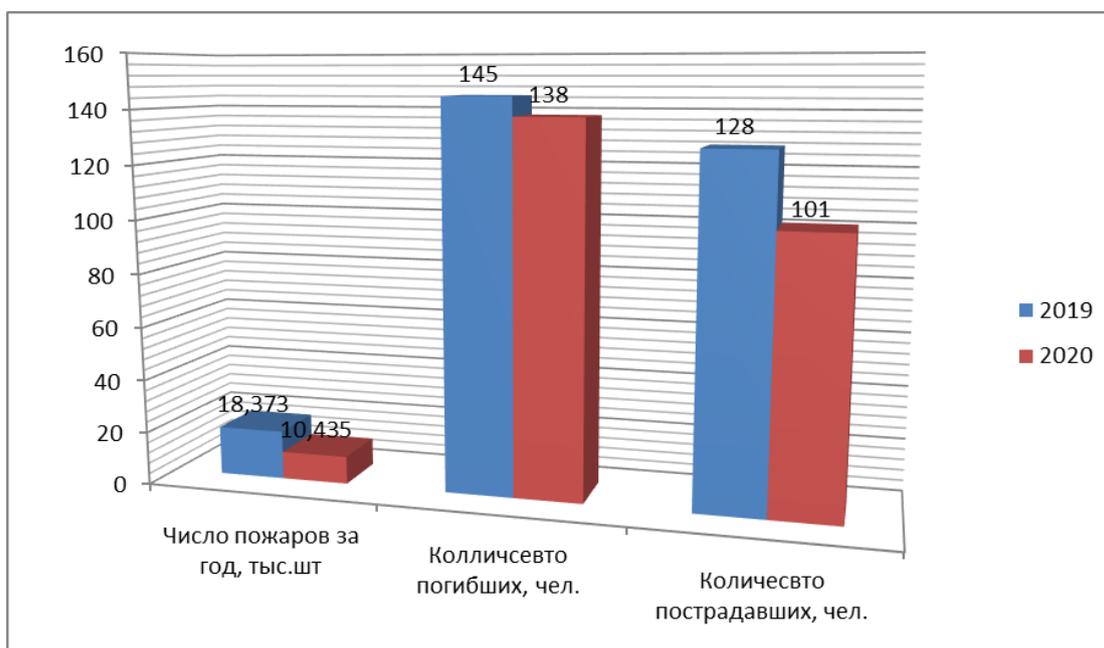


Рисунок 1

Свод правил СП 477.1325800.2020 «Здания и комплексы высотные. Требования пожарной безопасности» устанавливает, что для зданий класса функциональной пожарной опасности Ф 1.3 (многоквартирные жилые дома) имеющие высоту более 75 метров, зданий других классов функциональной пожарной опасности высотой более 50 метров на каждом этаже высотного здания допускается предусматривать многофункциональные интегрированные пожарные шкафы (ШПМИ) с водokolъцевой катушкой, укомплектованной несминаемым полужестким рукавом длиной не менее 20 м и ручным перекрывным пожарным стволом, а также средствами спасения людей с высоты и средствами индивидуальной защиты органов дыхания. В состав технических средств ШПМИ входят:

- комплект ПК;
- переносные огнетушители;
- средства защиты органов дыхания и зрения (самоспасатели);
- специальные огнестойкие накидки для защиты тела человека от тепловых воздействий;

- автоматические канатно-спусковые устройства для спасения людей с высоты;
- немеханизированный пожарный инструмент в комплекте, состоящем из изделий, необходимых для обеспечения спасательных операций в сооружении;
- аптечка для оказания первой медицинской помощи.

Но многие строительные компании при введении в эксплуатацию новых зданий повышенной этажности пренебрегают этими правилами и требованиями, что впоследствии может привести или приводит к гибели людей. Оснащение высоток средствами самоспасения не составляет больших затрат и должно является обязательным требованием при проектировке здания.

На данный момент немало создано спасательных устройств, которые прошли испытания и показали свою пользу и необходимость. В статье будут обзреваться некоторые из них, которые являются более совершенными, безопасными и помогают в эвакуации с высоких этажей здания:

1. Устройства канатно-спускные — для спуска с высоты до 150 метров;
2. Рукавные спасательные устройства — для группового спуска с высоты до 120 метров;

В данном разделе будут представлены канатно-спусковые устройства российского и иностранного производства.

УКСП (устройство канатно-спусковое пожарное). Самоспас – это две спасательных косынки, связанные через систему блоков прочными армированными канатами (тросами). Система блоков крепится на внешней стороне стены (возле окна или балкона), в косынку садится спасающийся человек и скользит с малой скоростью (не более 1,2 м/с) вниз. А в то время как один человек перемещается вниз, вторая – пустая косынка – поднимается вверх за следующим, желающим спасения человеком.



Рисунок 2

DoubleExit
Rescue & Evacuation Solutions



Рисунок 3

Этот метод позволяет осуществлять непрерывную эвакуацию без помощи сотрудников пожарной охраны. По другому такое устройство можно назвать «качели», оно является достаточно простым в эксплуатации, но есть нюансы, которые мы можем решить, применив технологию иностранного варианта. [2]

АКСУ «DoubleExit» - это стационарное устройство экстренной эвакуации, которое работает в экстремальных условиях в автоматическом режиме, при сильных изменениях температуры окружающей среды, которые обычно возникают в чрезвычайных

ситуациях. Спуск из здания осуществляется так же в специальной спасательной «косынке», которая надевается поверх одежды. Аналогично первому варианту здесь заложен принцип «качелей», но главное отличие от УКСП Самоспас – это крепление самого средства самоспасения. DoubleExit встроено в стену внутри здания, что исключает необходимость самостоятельного поиска для зацепления. Чаще всего строители просто не делают это кольцо для закрепления карабина УКСП, а в случае невысокого роста или страха высоты, человек может не использовать данное устройство. Пусть они выполняют одни и те же функции, но в критической ситуации будет проще разобраться с устройством иностранных производителей. [3]

Спасательные рукава пожарные.

ООО Спайдер Рескью Систем представляет уникальную систему индивидуальной и массовой эвакуации, обеспечивающую безопасное и быстрое самоспасение неподготовленных людей с любого этажа при возникновении чрезвычайной ситуации – вертикальный спиральный спасательный рукав EUROACE S-1. Даже при одновременном использовании спасательного рукава несколькими людьми исключается опасность столкновения их друг с другом за счет спиральной конструкции полотна скольжения. Спасательный рукав может обеспечить групповую эвакуацию с производительностью не менее 5 человек в минуту. Максимальная длина 85 м. Желоб спасательного рукава EUROACE S-1-F/N изготовлен в виде спирали, по которой скольжение тела осуществляется влево. Скорость, которую можно достичь в спасательном аппарате, составляет максимально 1 метр в секунду. Скольжение в нем равномерное, не возникает чувство падения. Спасательный рукав имеет запасные выходы на замке-молнии, расположенные на расстоянии 2 метра друг от друга по всему рукаву. [4]

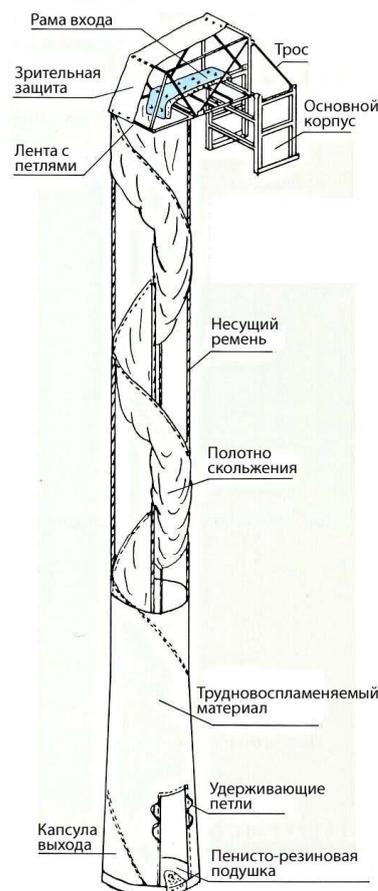


Рисунок 4



Рисунок 5

УСР (устройство спасательное рукавное) от российской фирмы «Барьер – С» - устройство, принцип работы которого основан на создании достаточной силы трения за счёт обжатия рукавом движущегося в нём тела. Он состоит из двух слоёв: внутренний – широкий прочный нерастяжимый рукав и наружный – эластичный в

поперечном направлении. Обладает большой пропускной способностью, около 10 чел./мин., а для прошедших предварительные тренировки может достигать более 20 человек. Обеспечивает спуск с высоты до 120 м. [5]

Особенностью для обоих рукавов является простота приведения устройства в рабочее состояние и возможность использования его для спасения женщинами, подростками и людьми с ограниченными физическими возможностями до прибытия службы спасения либо пожарных. Но пропускная способность рукава отечественного производства намного выше, чем иностранного, так же как и длина. УСП более компактен и требует меньшее выполнение действий по запуску, чем EUROACE S-1. Еще одно преимущество УСП – это возможность его установки на пожарную технику (АКП и АЛ).

В этот раз, при сравнении, лучше будет применять спасательное устройство, разработанное в России, ведь еще и стоимость его ниже более чем на 1 млн. рублей.

Так же нужно не забывать про мобильные СР (спасательные рукава), которыми оснащены пожарные подразделения. Используя их в совокупности с автоматическим коленчатым подъемником и автолестницей, обеспечивается ускоренное массовое спасение людей. Но, как показывает практика, используются они крайне редко. В этом состоит наиболее болезненный вопрос. Почему пожарные пренебрегают доступными и простыми средствами, вследствие чего люди просто выпрыгивают из окон, не дождавшись помощи.

Необходимо делать выводы и при оснащении зданий и строений учитывать, что средства спасения с высоты — единственная возможность для безопасной эвакуации людей из зоны пожара. Время спасения с использованием средств самоспасения определяется опытным путем (учебные тренировки), оно не должно превышать время перехода опасных факторов до критических значений. Оптимальное оснащение средствами спасения конкретного объекта зависит от возможных сценариев развития пожара, определяемого расчетным путем. Так же следует обратить внимание на обучение населения способам и приемам использования спасательных устройств, приучать людей к ответственному и бережному отношению к имуществу пожарной охраны, которое может в случае ЧС спасти им жизни.

ЛИТЕРАТУРА

1. СП 477.1325800.2020 «Здания и комплексы высотные. Требования пожарной безопасности».
2. УКСПа Самоспас — устройство канатно-спускное [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://yandex.ru/turbo/norma-pb.ru/s/ustrojstvo-kanatno-spusknoe-ukspa-samospas/>. – Дата доступа: 19.04.2021.
3. Оборудование для спасения и самоспасения людей в экстренных ситуациях. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.spiderrescue.ru/>. – Дата доступа: 23.04.2021.
4. Оборудование для спасения и самоспасения людей в экстренных ситуациях. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.spiderrescue.ru/>. – Дата доступа: 23.04.2021.

5. Все для стройки. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vsedlyastroiki.ru/>. – Дата доступа: 26.04.2021.

ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ ДОМКРАТЫ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ ДЛЯ ПОДЪЕМА ТЯЖЕЛЫХ ГРУЗОВ

Ласенков В.А., Жукалов В.И.

Гомельский филиал Университета гражданской защиты МЧС Беларуси

Пневматический аварийно-спасательный инструмент – это переносной инструмент с пневматическим приводом, применяемый для извлечения (деблокирования) пострадавших при выполнении аварийно-спасательных работ в условиях чрезвычайных ситуаций, а также для подъема (перемещения), разрушения и герметизации различных конструкций. Принцип действия пневматического инструмента основан на преобразовании энергии сжатого газа (воздуха) в механическую энергию [1].

Пневматический инструмент можно разделить на две группы: инструмент динамического действия (отрезные машины, отбойные молотки, бетоноломы, перфораторы, дрели и т.п.) и инструмент статического действия (пневмодомкраты, пневмозаглушки, бандажы, течеуплотнители и т.п.).

В комплект пневматического инструмента статического действия входят источник сжатого воздуха (баллон со сжатым воздухом, компрессор, тормозная пневмосистема автомобиля), редуктор, контроллер (пульт, распределитель воздуха), воздухоподающие шланги и пневматические домкраты.

Пневматический домкрат представляет собой сосуд, состоящий из трех слоев: герметичного, армирующего и протекторного. По рабочему давлению пневматические домкраты делятся на домкраты низкого давления (1 бар) и домкраты высокого давления (8-12 бар). Одним из неоспоримых достоинств пневмодомкратов высокого давления является их высокая грузоподъемность.

Как известно, подъемная сила пневмодомкрата (1) определяется рабочим давлением и площадью его соприкосновения с грузом:

$$F = p \times S, \quad (1)$$

где F – подъемная сила пневмодомкрата, Н ($\text{Па} \times \text{м}^2$);

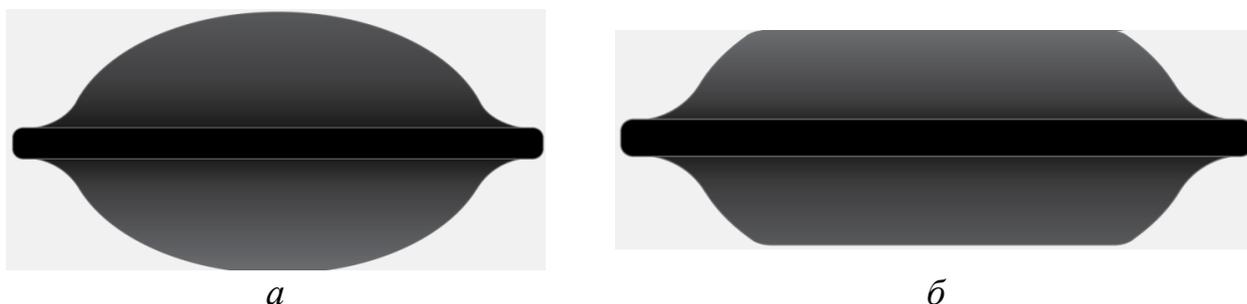
S – площадь соприкосновения пневмодомкрата и груза, м^2 ;

p – давление сжатого воздуха внутри пневмодомкрата, Па.

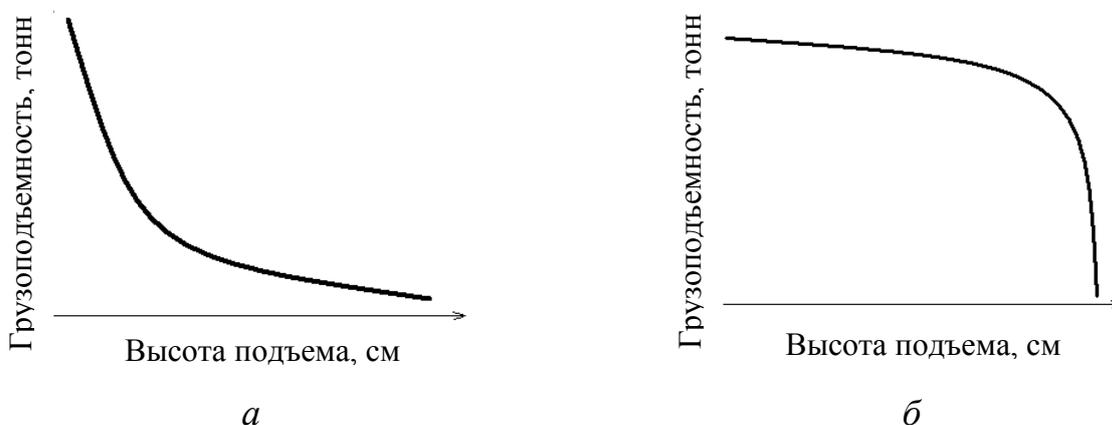
Особенность обычного пневматического домкрата (рис. 1 а) в том, что его подъемная сила будет максимальной только в начале подъема, когда площадь его прилегания к поднимаемой конструкции будет максимальной. С увеличением высоты подъема конструкции подъемная сила пневмодомкрата будет уменьшаться из-за уменьшения площади контакта с грузом (рис. 2 а).

Пневматический домкрат, сохраняющий при накачивании форму с плоской поверхностью (рис. 1 б), является более эффективным с точки зрения

грузоподъемности, т.к. площадь соприкосновения домкрата и груза практически не изменяется, следовательно грузоподъемность остается практически одинаковой вне зависимости от высоты подъема (рис. 2 б). Стоит отметить также и его большую устойчивость в наполненном состоянии.



а
 б
 Рисунок 1 – Виды пневматических домкратов:
 а – обычный; б – с плоской поверхностью



а
 б
 Рисунок 2 – Зависимость грузоподъемности пневмодомкратов от высоты подъема: а – обычный; б – с плоской поверхностью

Таким образом, при проведении аварийно-спасательных работ использование пневмодомкратов высокого давления с плоской поверхностью позволит обеспечить подъем грузов без значительной потери подъемной силы в конце подъема, а так же повысить устойчивость поднятого груза за счет больших площадей прилегания домкрата к подложке и поднимаемой конструкции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Технические средства проведения и обеспечения аварийно-спасательных работ, справочное пособие, изд. 2-е (перераб. и дополн.) – М.: «ВНИИПГОЧС МЧС России», 2009, – 256 с.

ВЗАИМОСВЯЗЬ МЕЖДУ УСТОЙЧИВОСТЬЮ И КРАТНОСТЬЮ ПЕНЫ, ГЕНЕРИРУЕМОЙ РОЗЕТОЧНЫМИ ОРОСИТЕЛЯМИ

Лихоманов А.О., Говор Э.Г., Полочанин Н.С.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

В ходе экспериментальных исследований влияния геометрических параметров оросителя для автоматических установок пожаротушения (АУП) на кратность K и устойчивость C генерируемой им воздушно-механической пены из рабочего раствора пенообразователя ПО-6РЗ (6 %) обнаружено, что зависимость K и C от длины дужек L , внешнего D и внутреннего d диаметра розетки, угла конусности α и угла между лопастями розетки τ , высоты выступов лопастей h и коэффициента рабочей поверхности розетки оросителя K_s имеют схожий вид и пропорциональны друг другу в силу одинаковых условий пеногенерирования [1]. Сопоставив полученные экспериментальные значения кратности пены и соответствующие им значения устойчивости получен график зависимости данных характеристик друг от друга (рис. 1).

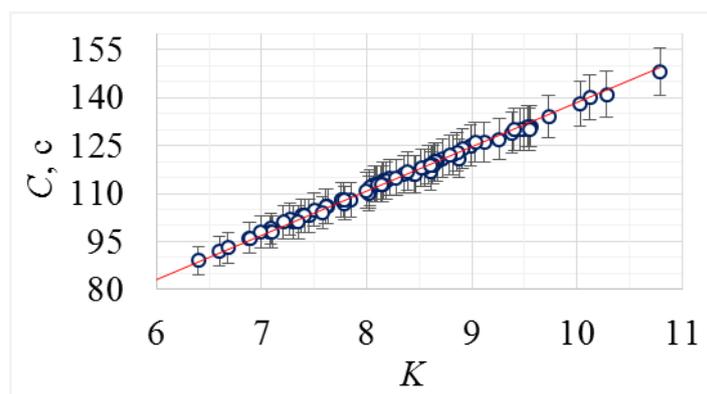


Рисунок 1. – Зависимость устойчивости пены от ее кратности

Зависимость C от K для пен низкой кратности ($3 \leq K < 20$), генерируемых из пенообразователей общего назначения, можно выразить как:

$$C = \gamma K, \quad (1)$$

где γ – эмпирический коэффициент, зависящий от физико-химических свойств пенообразователя, с. Для пенообразователя ПО-6РЗ (6 %) при условии, что устойчивость пены определяется как время разрушения 25 % ее объема, коэффициент $\gamma = 13,84 \pm 0,24$.

Выражение (1) может использоваться и для других пенообразователей общего назначения при наличии экспериментальных данных для определения коэффициента γ . По причине линейной зависимости устойчивости пены от ее кратности последняя качественная характеристика может быть выбрана в качестве основной при оптимизации конструкции оросителей с целью повышения огнетушащей способности генерируемой ими пены, так как по

численному значению кратности пены при необходимости можно перейти к ее устойчивости. Следует также подчеркнуть, что только кратность пены регламентируется действующими в Беларуси техническими нормативными правовыми актами и указывается производителями в технической документации на розеточные оросители [2].

Значение кратности пены в зависимости от геометрических параметров розеточного оросителя, гидродинамических параметров создаваемой им струи и свойств применяемого пенообразователя можно определять с помощью разработанной эмпирической зависимости в безразмерном виде:

$$K = 0,026\gamma_{e,r} K_s^{0,5} (L/D)^g (D/D_{\max})^{-0,05} We^{0,32}, \quad (2)$$

где $\gamma_{e,r}$ – коэффициент, учитывающий особенности химического состава раствора пенообразователя: для пенообразователя ПО-6РЗ (6 %) равен 1, для Синтек-6НС (6 %) – 0,92 и для ОПС-0,4 (1 %) – 0,68; $g = 0,1$ при $L/D \leq 3,0$ и $g = -0,03$ при $3,0 < L/D \leq 7,5$; D_{\max} – наибольший диаметр розетки оросителя, равный 100 мм; We – число Вебера. Безразмерный параметр L/D представляет собой относительную длину дужек оросителя, а D/D_{\max} – масштабный коэффициент.

При использовании формулы (2) максимальное отклонение теоретических значений кратности ВМП от экспериментальных составляет не более 20 % (среднее отклонение – 9 %).

ЛИТЕРАТУРА

1. Лихоманов, А. О. Экспериментальное определение эффективности тушения пожара класса В пеной низкой кратности, генерируемой розеточными оросителями / А. О. Лихоманов, А. Н. Камлюк, А. В. Грачулин // Вестник Университета гражданской защиты МЧС Беларуси. – 2020. – Т. 4, № 3. – С. 251–264.
2. Государственный стандарт Республики Беларусь. Система стандартов пожарной безопасности. Установки водяного и пенного пожаротушения автоматические. Оросители. Общие технические требования. Методы испытаний : СТБ 11.16.06-2011/ГОСТ Р 51043-2002. – Введ. 01.01.2012. – Минск.: Госстандарт, 2011. – 38 с.

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ПРОБЛЕМЕ БЕЗОПАСНОСТИ В АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКЕ.

Нарусова Е.Ю., Фомина Н.Б., Лебедев А.А.

Российский университет транспорта РУТ (МИИТ)

Ровно 35 лет прошло с тех пор, как мир был потрясен одной из самых страшных катастроф – аварией на Чернобыльской АЭС. 26 апреля 1986 года произошел взрыв четвертого энергоблока, в результате чего из ядерного реактора было выброшено более 200 различных радионуклидов, среди которых

основной составляющей являлся цезий - 137. Это привело к тому, что в зоне заражения оказалась территория нескольких государств. Пострадало 46,6 тыс. кв. км (23%) территории Республики Беларусь, в этих районах проживало 2,2 миллиона человек. Площадь зоны отчуждения составила 1,7 тыс. кв. км, что привело к необходимости отселения 138 тыс. человек, среди которых 75% — жители Гомельской области. Еще около 200 тыс. уехали самостоятельно.

За прошедшие 35 лет площадь зараженной территории уменьшилась, и в январе 2021 года составляла 25,49 тысячи квадратных километров (12,3% от общей площади Республики Беларусь) с расположенными на ней 2166 населенными пунктами, количество жителей которых примерно 1,1 миллиона человек.

После катастрофы, произошедшей на ЧАЭС, были пересмотрены критерии расположения атомных станций и точно зафиксированы допустимые расстояния от АЭС и АТЭЦ до жилых застроек, национальных парков, больниц и других социальных объектов. Вновь строящиеся АЭС и АТЭЦ должны располагаться не ближе, чем в 25 км от городов с населением более 100 тыс. жителей. Кроме того, были существенно модернизированы системы безопасности на АЭС, что позволит свести к минимуму возможность возникновения аварий, подобных аварии на ЧАЭС. Изменения произошли и в нормативно-законодательной базе, преобразовался сам государственный подход к вопросам управления и регулирования безопасности, ратифицирован ряд отраслевых международных конвенций.

В «Основах государственной политики в области ядерной и радиационной безопасности Российской Федерации на период до 2025 года» особое внимание уделяется разработке и внедрению инновационных методов, средств комплексного анализа, прогнозированию и оценке состояния ядерной и радиационной безопасности (ЯРБ), выявлению рисков и управлению ими, а также научно-методической базе и программно-аппаратным средствам. С учётом длительности жизненного цикла и наличия угрозы тяжёлых аварий, практическая безопасность эксплуатации ЯРОО имеет принципиальное значение для оценки перспектив и выбора стратегии развития ядерной энергетики. Безопасность, под которой понимается состояние защищённости отдельного человека, общества и окружающей среды от чрезмерной опасности, обусловленной экологическими, техногенными и природными факторами, определяет будущее атомной энергетики.

Техническая цель безопасности заключается в выполнении следующих мер:

- 1) предотвращение проектных аварий;
- 2) обеспечение минимальных радиологических последствий всех проектных и тяжелых аварий, включая маловероятные аварии;
- 3) использование надежных конструкций, оборудования, систем и всех имеющихся на АЭС инженерно-технических средств обеспечения безопасности АЭС;
- 4) применение мер предотвращения, управления и ослабления аварий таким образом, чтобы суммарный риск от АЭС был минимальным;
- 5) обеспечение на действующих АЭС вероятности тяжелых повреждений активной зоны ниже 10^{-5} на год эксплуатации, а для новых (проектируемых) - 10^{-6} на реактор-год.

Эмпирические исследования и авария, произошедшая в 2011 году на АЭС «Фукусима-1» показывают, что избыточные меры по повышению радиационной безопасности могут лишь усложнить систему в целом и повысить степень её подверженности авариям. Технические риски не исчезают, а трансформируются в лучшем случае в различные виды неопределённости. Сразу после аварии на "Фукусиме-1" в Японии решили полностью отказаться от атомной энергетики, но это привело бы к необходимости наращивания покупок сжиженного газа в больших количествах, что означало зависимость от внешних источников газа. Поэтому для сохранения энергобезопасности страны Япония продолжает развитие ядерной энергетики.

Возможный ущерб от последствий не должен приводить к нарушению экономического состояния государства. Необходимость обеспечения экономической эффективности любого рассматриваемого проекта не позволит без ограничений повышать уровень безопасности и снижать риски из-за увеличения в связи с этим затрат на сооружение и эксплуатацию объекта. Это обстоятельство делает задачу принятия решения о строительстве АЭС в каждом конкретном случае многофакторной и требующей комплексного взвешенного подхода.

ЛИТЕРАТУРА

1. Авария на Чернобыльской АЭС и её последствия / Информация, подготовленная для совещания экспертов МАГАТЭ (25-29 августа 1986 г., Вена). – М., ГКАЭ СССР, 1986.
2. Тихонов М.Н., Муратов О.Э. Человеческий фактор в условиях чрезвычайных ситуаций и аварий на атомных станциях // Энергия: экономика, техника, экология, 2010, №5, с.14-20.
3. ТАСС Спецпроекты, 2021 «Реальность и мифы об аварии на Чернобыльской АЭС».

ОСОБЕННОСТИ ОСМОТРА ПОРАЖЕННОГО И ОКАЗАНИЯ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ ПРИ ТЕРМИЧЕСКИХ ОЖОГАХ

Питкевич О.В.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

Ожог – это комплексная травма вследствие высокотемпературного, химического, электрического или радиационного воздействия на тело, которое разрушает и/или повреждает кожу и подлежащие ткани [3].

Проблема термических поражений в последние годы, в связи с развитием технологий синтетических материалов, используемых в быту и на производстве, сохраняет свою актуальность. Ежегодно в Республике Беларусь из 30 тысяч пострадавших, получивших термическую травму, около 15 % приходится на детей. По данным Всемирной Организации Здравоохранения,

ожоги в Европе являются одиннадцатой по значимости причиной смерти детей в возрасте от 1 до 9 лет, а среди детей всех возрастов ожоги – третья по частоте причина смерти от травм. Частота осложнений и летальность при ожоговой травме очень высока – до 60 % и 17 % соответственно. Летальность от данной патологии среди младенцев и детей колеблется в пределах 1,2-10 % [1; 2].

Классификация ожогов: 1. По поражающему фактору: термические: пламя, пар, кипяток, горячее масло, горячий металл; химические: кислоты, щелочи, бытовая химия; электрические: электрические приборы, молния; лучевые (радиационные): солнечная радиация, лазер, ядерное излучение; комбинированные. 2. По локализации: туловище; конечности; голова; верхние дыхательные пути; области промежности. 3. По глубине поражения: поверхностные (поражение эпидермиса); пограничные (поражение эпидермиса и дермы с частичным сохранением ее и придатков); глубокие [3].

Основными критериями, которые следует учитывать при оказании первой помощи (ПП) при ожогах, являются: поражающий фактор и продолжительность его воздействия на организм, исходное состояние пораженного, возможность развития комбинированного поражения, глубина и площадь поврежденной поверхности. При несчастных случаях в быту и чрезвычайных ситуациях мирного времени наибольшее распространение получили термические ожоги. Для ожоговых повреждений, в зависимости от глубины (степени поражения), характерны различные местные клинические проявления. Ожог I степени (поверхностный) характеризуется поражением только поверхностного слоя – эпидермиса. поражается поверхностный эпидермальный слой) характеризуется резкой разлитой гиперемией, отеком и выраженной болезненностью кожи, местным повышением ее температуры. Для ожогов II степени характерно поражение эпидермиса и дермы с частичным сохранением придатков кожи. При ожогах III степени (глубоких) кожа поражается на всю глубину, возможно поражение подлежащих тканей. При определении площади ожога до настоящего времени сохранили свою актуальность правило ладони (ладонь человека составляет 1% площади его тела) и правило девятки (для экспресс-оценки площади поражения каждой анатомической области, за исключением промежности) присвоена площадь, кратная девяти). У младенцев и детей это правило также действует, но по другим процентным соотношениям поверхностей тела. В качестве метода, определяющего тяжесть и возможный исход ожога, можно использовать индекс Франка, но для его вычисления надо знать площадь глубокого ожога. Индекс Франка основан на предположении, что глубокий ожог втрое утяжеляет состояние пораженного по сравнению с поверхностным ожогом. Сумма показателей площади поверхностного и глубокого ожогов – равна индексу Франка. За основную единицу берется 1 % поверхностного ожога, а глубокий соответствует 3 единицам. Если Индекс Франка менее 30 – прогноз благоприятный, 30-60 – относительно благоприятный, 61-90 – сомнительный, более 90 – неблагоприятный. Наиболее распространенным способом определения глубины ожога является оценка болевой чувствительности пораженной области: при поверхностных ожогах пострадавший испытывает

сильные болевые ощущения, при пограничных - умеренные или незначительные ощущения, при глубоких, как правило боль отсутствует [2; 3].

К особенностям оказания ПП при термических ожогах относят:

1. Обеспечение собственной безопасности на месте происшествия; прекращение процесса горения («останови-урони-катай»).

3. Дробное охлаждение пораженной области холодной проточной водой в течение 20 мин. или пока значительно не уменьшится боль. При этом необходимо помнить о недопущения общего переохлаждения организма (особенно у младенцев, детей и пожилых людей).

3. Снятие (обрезание) не прилипшей одежды, украшений, часов и т.д.

4. Пораженным участкам тела следует придать положение «выше сердца».

5. Закрывать обожженную поверхность чистой пленкой (пищевая, целлофан), поверх пленки наложить нетугую асептическую повязку.

6. Если доставка пораженного в стационар ожидается через непродолжительное время, для недопущения дальнейшей травматизации тканей не следует накладывать асептические повязки, которые в любом случае снимут в приемном отделении; достаточно прикрыть пораженные поверхности асептическими салфетками.

7. Вызвать бригаду скорой медицинской помощи, наблюдать за пораженным, в готовности выполнить сердечно-легочную и мозговую реанимацию, противошоковые мероприятия [2; 3].

ЛИТЕРАТУРА

1. Ожоги / Статьи // Единый медицинский центр [Электронный ресурс]. – 2021. – Режим доступа: <https://e-medcenter.ru/articles/ozhogi/>. – Дата доступа: 11.05.2021.
2. Ожоговая травма у детей: Методическое пособие для врачей-детских хирургов, интернов, ординаторов и курсантов ПДО/ Под ред. д.м.н., проф. Л.М. Миролубова. – Казань: КГМУ, 2013 – 49 с.
3. Термические и химические повреждения электротравма: учебное пособие для студентов, врачей интернов, клинических ординаторов, работников практического здравоохранения. – Ставрополь: Изд-во СтГМУ, 2017 – 144 с.

РАБОТЫ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ТЕХНОГЕННОЙ ОПАСНОСТИ НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ УСТАНОВКЕ ПО ЛИКВИДАЦИИ БИОГАЗА НА ПОЛИГОНЕ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ

Рашкевич Н.В.

Национальный университет гражданской защиты Украины

В рамках решения ряда природоохранных проблем в мире наблюдается тенденция к реконструкции действующих полигонов твердых бытовых отходов (ТБО), строительство новых объектов захоронения с учетом размещения на их

территориях технологических установок по ликвидации биогаза. На полигоне ТБО существует высокая вероятность возникновения чрезвычайных ситуаций (ЧС), связанных с оползнями, а на технологической установке связанных с пожаром, взрывом биогаза [1]. Последствия оползней при определенных условиях могут быть иницирующими факторами возникновения техногенной опасности на технологической установке.

Предупредить возникновение техногенной опасности на технологической установке можно за счет выполнения ряда групп работ «до» и «после» факта перемещения оползневого массива.

Работы «до» факта перемещения оползневого массива связаны с проектированием, строительством и эксплуатацией объектов. Они направлены на безопасное размещение, строительство объектов, основываются на эффективных решениях отдельных задач оценки физических свойств свалочных грунтов.

К работам по обеспечению устойчивости склонов свалочных грунтов во время эксплуатации объектов относится:

- контроль морфологического состава, температуры, влажности отходов, поступающих на захоронение;

- контроль объемов приема и накопления отходов;

- соблюдение технологии складирования отходов (ограничение интрузии воздуха за счет надлежащего уплотнения, своевременного промежуточного или финального покрытия);

- соблюдение операций по заполнению полигона. Планы заполнения должны основываться на прогнозе размещения отходов и обеспечивать эффективное внедрение системы сбора биогаза на отдельных картах;

- контроль геометрической формы карт и допустимой высоты складирования отходов;

- контроль внутренней температуры, влажности массива отходов, концентрации окиси углерода в биогазе. Контроль возгораний (появления открытого огня, дыма, просадки и трещин на поверхности);

- перераспределение объема геотехнического массива – уменьшение крутизны склонов;

- регулирование поверхностного стока – перехват, ускорение или замедление стока за счет обвалования, устройств каналов (канав), лотков, гряд;

- снижение инфильтрации атмосферных осадков – уплотнение поверхности, посев многолетних трав, использование геосинтетических рулонных материалов (геокомпозитов, противоэрозионных матов);

- укрепление склонов – устройство противооползневых, удерживающих конструкций (свай, подпорных стен, анкерных конструкций, высадка кустарниковой растительности);

- искусственное изменение физико-механических свойств свалочных грунтов с помощью глубинных методов на основе нагнетания под давлением инъекционных растворов и поверхностных методов (геосеток, георешеток);

Работы «после» факта перемещения оползневого массива связаны с локализацией и ликвидацией негативных последствий оползня, с устранением опасности дальнейшего смещения и стабилизацией.

Особенности действий подразделений оперативно спасательных сил гражданской защиты при ликвидации последствий ЧС, связанных с оползнями на полигоне ТБО с целью не допустить распространения опасности, заключаются в необходимости:

- проведения разведки зоны ЧС в круглосуточном режиме с привлечением авиации, беспилотных летательных аппаратов и других технических средств;
- поиска пострадавших, спасения людей, оказания домедицинской помощи, организации психологической помощи, жизнеобеспечения;
- изменения физико-механических свойств свалочных грунтов;
- блокировки работы системы сбора и утилизации биогаза;
- изменения скорости, объема и траектории перемещения оползневого массива;
- соблюдения требований по безопасному ведению спасательных работ в зонах разрушений;
- постоянной готовности резервных поисково-спасательных формирований к проведению аварийно-спасательных и других неотложных работ.

Работы «после» факта перемещения оползневого массива свалочных грунтов, связанные с устранением опасности дальнейшего смещения и стабилизацией, основываются на эффективных решениях отдельных задач оценки физических свойств свалочных грунтов и опасности оползневого массива с учетом технологических показателей установки по ликвидации биогаза. К работам относятся: восстановление подъездных (внутренних) дорог, системы сбора и управления фильтратом, системы сбора и контроля биогаза.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рашкевич Н.В. Аналіз техногенної небезпеки технологій поводження з твердими побутовими відходами / Н.В. Рашкевич // Науково-технічний збірник «Комунальне господарство міст». Серія: технічні науки та архітектура. – Х.: ХНАМГ, 2019. – Том 6. – № 152 (2019). – С. 58–66.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОГNETУШАЩЕГО ВЕЩЕСТВА И ИНТЕНСИВНОСТЬ ОРОШЕНИЯ ЗАЩИЩАЕМОЙ ПЛОЩАДИ СПРИНКЛЕРНЫМИ И ДРЕНЧЕРНЫМИ ОРОСИТЕЛЯМИ

Санкович А.В., Лихоманов А.О.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

К оросителям для автоматических установок пожаротушения предъявляются особые технические и эксплуатационные требования, которые зафиксированы в национальных и международных стандартах. В Республике Беларусь это СТБ 11.16.06-2011 [1], самый известный зарубежный стандарт – ISO/FDIS6182-1 [2]. Принципиальное отличие между стандартами заключается в методе определения параметров распределения огнетушащего вещества по

защищаемой площади или параметров карты орошения. При этом данные параметры, заложенные в основу эксплуатационных характеристик оросителя, в основном и определяют правила и логику проектирования систем автоматического пожаротушения.

Одним из важнейших параметров оросителя является интенсивность орошения. То есть расход огнетушащего вещества, приходящийся на единицу защищаемой площади в единицу времени [3]. В зависимости от количества и свойств пожарной нагрузки для гарантированного тушения пожара требуется обеспечить определенную интенсивность орошения. Данные конкретные значения интенсивности орошения определены экспериментально при проведении многочисленных натурных испытаний.

Обеспечение пожарной безопасности объекта – чрезвычайно важная и ответственная задача, от правильного решения которой зависит жизнь людей. Потому требования к оборудованию, обеспечивающему выполнение данной задачи, невозможно переоценить. Иначе говоря, если возникает возгорание в пределах защищаемой оросителем зоны, он один должен обеспечить требуемую интенсивность орошения и локализовать либо ликвидировать возникший пожар. Для выполнения данной задачи в Республике Беларусь при сертификации оросителя проводятся испытания на проверку интенсивности и равномерности орошения защищаемой площади. Для этого в пределах сектора (четвертая часть площади круга защищаемой зоны) в шахматном порядке расставляются мерные банки (рис. 1). Ороситель устанавливается в начало координат сектора и проводятся испытания при заданном давлении огнетушащего вещества. После измеряется количество огнетушащего вещества, которое оказалось в банках, и вычисляется средняя интенсивность орошения [1].

Для проектирования систем на различных объектах необходимо знать, какую интенсивность будет создавать ороситель в тех или иных условиях. В первую очередь, в зависимости от давления перед оросителем и высоты его установки. Практические испытания показали, что эти параметры невозможно описать математической формулой, и для создания двухмерного массива данных необходимо провести большое количество экспериментов [3].

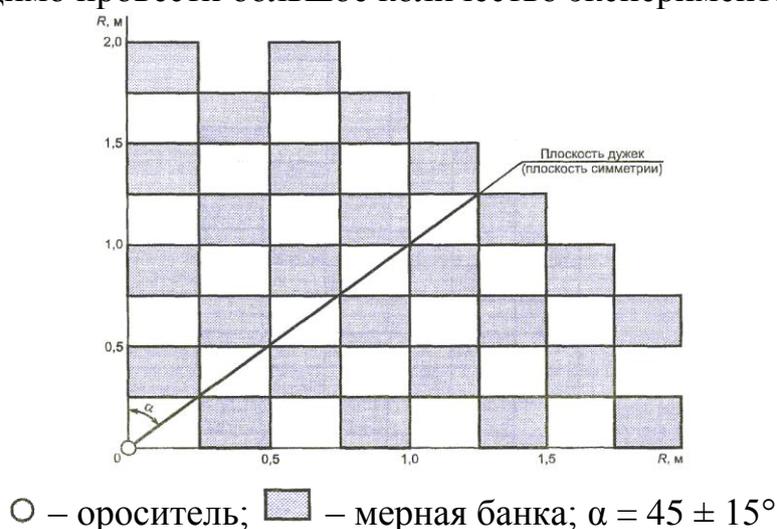


Рисунок 1. – Схема испытания оросителя

Кроме того, имеется еще несколько практических проблем. Попробуем представить себе идеальный ороситель с коэффициентом полезного использования расхода 99 %, когда почти все огнетушащее вещество распределяется в пределах защищаемой площади. На рисунке 2 показана идеальная картина распределения огнетушащего вещества для оросителя при рабочем давлении перед ним 0,1 МПа. Видно, что только незначительная часть огнетушащего вещества попадает за пределы защищаемой площади радиусом 2 м (обозначена пунктиром).

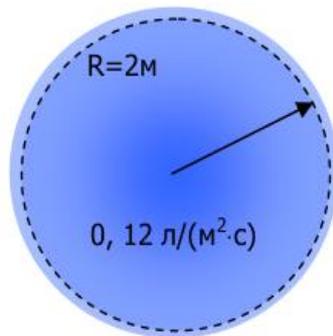


Рисунок 2. – Идеальное распределение огнетушащего вещества внутри защищаемой оросителем площади

Сложности появляются тогда, когда необходимо защитить оросителями большую площадь. В одном случае появляются незащищенные участки (рис. 3). В другом для покрытия незащищенных участков оросители необходимо расставлять ближе, что приводит к перекрытию части защищаемых площадей соседними оросителями (рис. 4) [3].

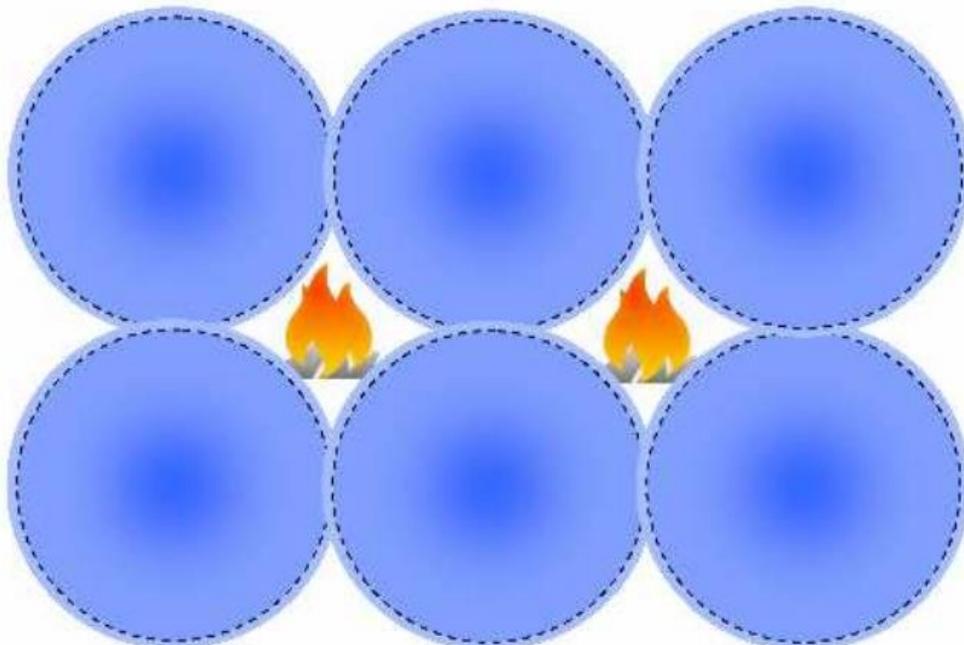


Рисунок 3. – Расположение оросителей без перекрытия зон орошения

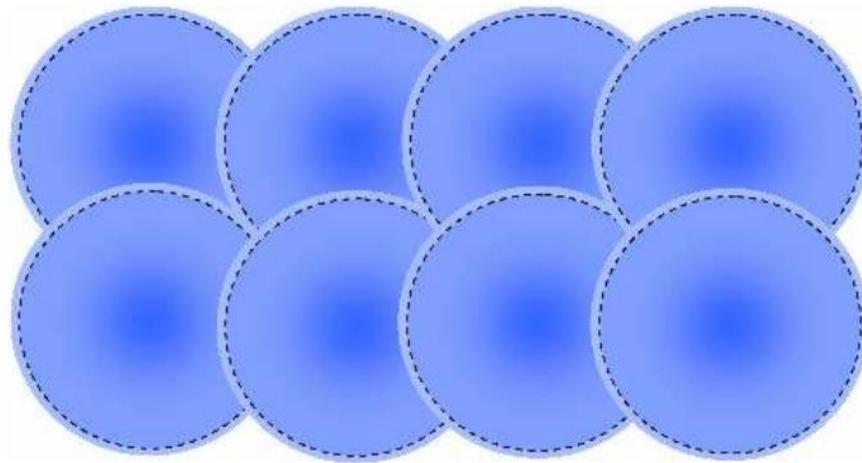


Рисунок 4. – Расположение оросителей с перекрытием зон орошения

Перекрытие защищаемых площадей приводит к увеличению количества оросителей и соответственно к большему расходу огнетушащего вещества. При этом в случае срабатывания сразу нескольких оросителей количество подаваемого на тушение огнетушащего вещества будет избыточным [3].

Достаточно простое решение этой, на первый взгляд, противоречивой задачи предложено в зарубежных стандартах. В зарубежных нормах требования к обеспечению необходимой интенсивности орошения предъявляются к одновременной работе четырех оросителей [2]. Оросители располагаются в углах квадрата, внутри которого по площади установлены мерные емкости. Испытания для спринклеров с различным диаметром выходного отверстия проводят при разных расстояниях между оросителями – от 4,5 до 2,5 м. На рисунке 5 показан пример расстановки оросителей с диаметром выходного отверстия 10 мм. При этом расстояние между ними должно быть 4,5 м.

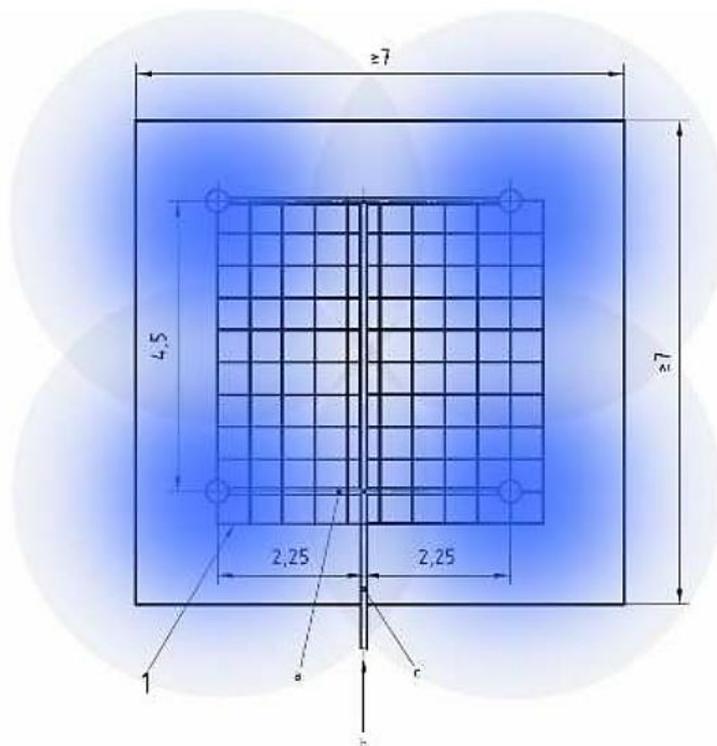


Рисунок 5. – Схема испытания оросителя по ISO/FDIS6182-1 [2]

При таком расположении оросителей огнетушащее вещество попадет в центр защищаемой площади, если форма распределения будет существенно больше 2 м, например, такой, как на рисунке 6.

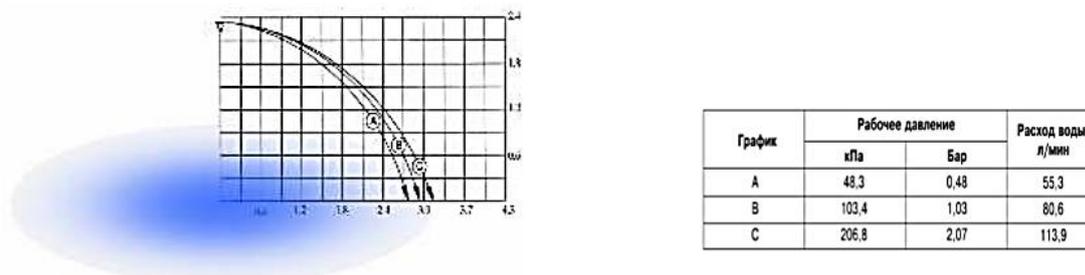


Рисунок 6. – График распределения огнетушащего вещества оросителя по ISO/FDIS6182-1 [2].

Естественно, при такой форме распределения огнетушащего вещества средняя интенсивность орошения будет уменьшаться пропорционально увеличению площади орошения. Но поскольку в испытании участвуют четыре оросителя одновременно, в перекрытия зон орошения обеспечат более высокую среднюю интенсивность орошения [3].

На основании вышеизложенного можно сделать следующие выводы:

1. При сопоставлении методов определения распределения огнетушащего вещества и интенсивность орошения защищаемой площади спринклерными и дренчерными оросителями, применяемых в Республике Беларусь и за рубежом, выявлено основное их отличие, заключающееся в количестве одновременно испытываемых оросителей. В соответствии с зарубежными стандартами интенсивность орошения должна обеспечиваться работой четырех оросителей одновременно, в то время как согласно нормам Республики Беларусь испытания проводятся для одного оросителя.

2. К преимуществу метода, изложенного в СТБ 11.16.06-2011 [1], можно отнести более высокую вероятность тушения пожара одним оросителем;

3. К недостаткам метода с использованием одного оросителя можно отнести:

- для защиты помещения требуется больше оросителей;
- для работы установки пожаротушения понадобится больше огнетушащего вещества, в некоторых случаях его количество может увеличиться в разы;
- доставка больших объемов огнетушащего вещества влечет за собой удорожание всей системы пожаротушения;
- отсутствие методики, разъясняющей принципы и правила расстановки оросителей в защищаемом помещении;
- отсутствие необходимых данных по реальной интенсивности орошения защищаемой площади оросителями, препятствующее выполнению инженерного расчета проекта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Государственный стандарт Республики Беларусь. Система стандартов пожарной безопасности. Установки водяного и пенного пожаротушения автоматические. Оросители. Общие технические требования. Методы испытаний : СТБ 11.16.06-2011/ГОСТ Р 51043-2002. – Введ. 01.01.2012. – Мн. : Госстандарт, 2011. – 38 с.
2. ISO/FDIS6182-1. Fire protection – Automatic sprinkler systems – Part 1: Requirements and test methods for sprinklers.
3. Пахомов, В.П. Сравнительный анализ технических характеристик спринклерных оросителей / В.П. Пахомов. – Бийск : ЗАО «ПО «Спецавтоматика». – 18 с.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ПУТЕМ НЕПРЕРЫВНОГО МОНИТОРИНГА ИНЖЕНЕРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Танырверди А.М.^{1,2}, Антоненко М.А.¹, Ковтун В.А.¹, Пасовец В.Н.¹

¹Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

²Государственный пожарный надзор МЧС Азербайджанской Республики

С каждым годом затраты, связанные с обслуживанием сложных строительных конструкций военного и гражданского назначения, неуклонно возрастают, причем для проведения регламентных ремонтных работ требуются все большие объемы финансирования. Данная тенденция наблюдается как за счет ежегодного увеличения количества обслуживаемых объектов, так и за счет естественного старения зданий и сооружений и снижения коэффициента запаса прочности, что связано со снижением материалоемкости конструкций. Временное прекращение эксплуатации таких объектов как горнодобывающие шахты, морские буровые установки, нефтяные и газовые перекачивающие станции, аэропорты, пешеходные, автомобильные и железнодорожные мосты, а также других сооружений на профилактические и регламентные ремонтные работы обходится чрезвычайно дорого. Бездействие в такой ситуации неизбежно приведет к выходу из строя несущих конструкций таких объектов и как следствие к техногенным катастрофам, ликвидация которых в денежном эквиваленте соизмерима с бюджетом отрасли. Вполне очевидно, что в этом случае необходима разработка новых подходов для непрерывного мониторинга функционирования сложных строительных конструкций в реальном масштабе времени, обладающих предсказательной возможностью ее безопасного срока эксплуатации [1].

Необходимость создания систем мониторинга строительных конструкций также вытекает из того факта, что объекты инфраструктуры как гражданского, так и военного назначения находятся в эксплуатации уже многие годы. Как ожидается, многие объекты, созданные 20 – 30 лет тому назад, будут продолжать эксплуатироваться в ближайшем будущем. Снижение вероятности

техногенных катастроф при дальнейшей эксплуатации, например, пешеходных, автомобильных, железнодорожных мостов и других промышленных объектов возможно только при наличии систем контроля, адекватно отображающих как целостность конструкций, так безопасность эксплуатации. Необходимо отметить, что мониторинг позволит устранить дорогой, а также иногда непомерно частый и необоснованный ремонт. Кроме того, с вводом в эксплуатацию новых военных и промышленных объектов, плавучих буровых установок, уникальных зданий и т.д., требующих применения новых материалов и новых конструкторских решений, потребность мониторинга их технического состояния и прогнозирования срока службы становится чрезвычайно важной задачей [2].

В США ведущими научно-исследовательскими центрами, такими как NASA Langley Research Center, Massachusetts Institute of Technology Cambridge, Los Alamos National Laboratory, Naval Research Laboratory, с 2000 года интенсивно ведутся работы по программе SHM (Structural Health Monitoring), цель которой заключается в разработке расчетных и экспериментальных методов отслеживания технического состояния конструкций в целом по их собственным деформационным и акустическим колебаниям в условиях старения и экстремальных воздействий, а также систем диагностики на их основе. Необходимо отметить, что в статистической постановке концепция мониторинга ресурса и состояния конструкций предполагает решение следующих задач: оперативная оценка; сбор и селекция данных; выделение параметров и обработка данных; разработка статистических моделей и критериев для выявления особенностей снижения ресурса. В результате выполнения этих исследований и разработок был сделан вывод о том, что создание систем мониторинга и диагностики сдерживается в первую очередь отсутствием сверхширокополосных сенсоров динамической деформации генераторного типа, чувствительность которых на порядок превосходит чувствительность современных аналогов на основе полупроводниковых материалов. Все вышесказанное определяет актуальность решения проблемы создания систем непрерывного мониторинга функционирования сложных конструкций в реальном масштабе времени на основе применения новых датчиков динамической деформации и новых технологий анализа состояния объекта.

Цель работы: провести анализ разработок по обеспечению безопасной эксплуатации объектов (зданий и сооружений, мостов и тоннелей, шахт и других строительных конструкций) за счет организации дистанционного мониторинга их напряженно-деформированного состояния путем применения систем тензометрических, потенциометрических и пьезоэлектрических датчиков механической деформации и усилий.

Широко используемые в настоящее время системы неразрушающего контроля (СНК) – ультразвуковая дефектоскопия, магнитная рентгенография, акустическая эмиссия, метод проникающих жидкостей и т.д., хорошо зарекомендовали себя на стадии производства отдельных компонентов сложных систем [3], но оказались малоприспособленными для мониторинга сложных

и ответственных конструкций во время всего срока эксплуатации. Поэтому не удивительно, что системы непрерывного мониторинга (СНМ) появились как естественное развитие традиционных технологий СНК, чтобы удовлетворить новым техническим условиям и требованиям. Более того, в связи с бурным развитием вычислительной техники, электроники, устройств сбора данных, систем передачи информации с использованием радио- и оптоволоконной связи задача разработки систем непрерывного мониторинга стала реально выполнимой. Существенное отличие систем непрерывного мониторинга от традиционных концепций неразрушающего контроля заключается в том, что окончательная цель СНМ – установление истинного срока службы конструкции в автоматическом режиме с минимальными трудозатратами [4].

Системы непрерывного мониторинга для строительных конструкций в ближайшем будущем непременно войдут в число стандартизованных методик при условии опережающего развития технологий производства чувствительных элементов, специально предназначенных для данных систем, и создания алгоритма обработки информации, поступающей с системы датчиков. Необходимо отметить то обстоятельство, что стоимость обслуживания объектов военного и гражданского назначения увеличивается неожиданно быстро и определяется растущими финансовыми потребностями стареющей инфраструктуры. Поэтому проведение исследований в области создания СНМ является одним из приоритетных направлений научно-исследовательской деятельности как в Республике Беларусь, так и в Азербайджанской Республике. Например, одной из главных причин высокой стоимости обслуживания мостов является тот факт, что проверку технического состояния конструкций специалисты выполняют вручную, причем с увеличением времени эксплуатации требуется проведение дополнительной инспекции, что опять же увеличивает стоимость обслуживания, которая может уменьшиться только при использовании мониторинга целостности конструкции, проводимого в режиме «on-line» СНМ, объективно отображающего состояние конструкции. Замена ежедневных инспекций, проводимых вручную, на автоматический мониторинг позволит существенно уменьшить издержки, связанные с поддержанием жизненного цикла сложных конструкций. Таким образом, в Республике Беларусь, а также в Азербайджанской Республике существует острая потребность в разработке надежных системах мониторинга состояния строительных конструкций, которые могут автоматически обрабатывать данные, оценивать техническое состояние и сигнализировать о необходимости вмешательства человека.

В Республике Беларусь и в Азербайджанской Республике, несмотря на значительное число теоретических и экспериментальных работ в области неразрушающего контроля, технической диагностики, дефектоскопии и оценки ресурса прочности распределенных систем вида «конструкция – воздействия», появление законченных теоретических и практических результатов по оценке ресурса прочности конструкции на сегодняшний день не получило повсеместного применения. В настоящее время экспериментальные исследования строительных конструкции посвящены, в основном, изучению

подсистем и элементов. Экспериментальные исследования широкополосных динамических деформаций в области упругости и упругопластичности материалов конструкций для их ранней диагностики в первую очередь затруднены отсутствием миниатюрных средств измерения динамической деформации с высокой чувствительностью и широкой полосой спектра измерения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пути снижения рисков возникновения чрезвычайных ситуаций, связанных с разрушением строительных конструкций / В.Н. Пасовец [и др.] // Чрезвычайные ситуации: образование и наука. – 2011. – Т.6, №2. – С.3-7.
2. Пасовец, В.Н. Применение тензометрических датчиков в системах непрерывного мониторинга основных несущих конструкций зданий и сооружений / В.Н. Пасовец, В.А. Ковтун, С.Г. Короткевич // Чрезвычайные ситуации: образование и наука. – 2012. – Т.7, №1. – С. 34 – 38.
3. Пасовец, В.Н. Практическое применение систем непрерывного мониторинга несущих конструкций зданий и сооружений различного назначения с целью снижения риска возникновения чрезвычайных ситуаций / В.Н. Пасовец, С.Г. Короткевич // Чрезвычайные ситуации: образование и наука. – 2013. – Т.8, №1. – С.42 – 47.
4. Бирюк, В.А. Неразрушающие методы контроля агрегатов и узлов пожарной аварийно-спасательной техники / В.А. Бирюк, В.Н. Пасовец, М.М. Журов // Вестник Университета гражданской защиты МЧС Беларуси. – 2020. – Т. 4, № 4. – С. 387 – 396. DOI: <https://doi.org/10.33408/2519-237X.2020.4-4.389>.

ИССЛЕДОВАНИЕ ДОСТАТОЧНОСТИ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЗАВОДА ПО ПРОИЗВОДСТВУ КРИОГЕННЫХ ПЕНОПОЛИУРЕТАНОВЫХ БЛОКОВ

Чурилина В.В.

ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

Пенополиуретан – это газонаполненный материал в виде закрыто-пористой пены, полученный при смешивании двух компонентов – изоцианата и полиола. [1] Данный материал в основном используют в качестве теплоизоляции, но при его горении выделяются токсичные вещества.

В настоящее время в Санкт-Петербурге ведется проектирование завода по изготовлению криогенных пенополиуретановых блоков и необходимо оценить систему обеспечения пожарной безопасности данного предприятия. В работе проанализированы объемно-планировочные, конструктивные и технические решения завода на соответствие нормативным требованиям действующих нормативных документов по пожарной безопасности и выявлено большое

количество нарушений. Предложен ряд мероприятий, позволяющих привести систему обеспечения пожарной безопасности завода в соответствие с нормативными требованиями.

Проведены расчеты для проверки предусмотренной проектом системы противодымной вентиляции и получено заключение, что система противодымной вентиляции запроектирована в соответствии с требованиями пожарной безопасности. [5] Выполнен расчет категорий помещений завода по взрывопожарной и пожарной опасности, а также предложены мероприятия по понижению категории помещений и завода в целом, что позволит разместить производственное здание на территории Санкт-Петербурга [ч. 1 ст. 66 123-ФЗ].

ЛИТЕРАТУРА

1. Полиуретаны. Состав, свойства, производство, применение. Марк Ф. Зонненшайн. ЦОП «Профессия», 2018. – 576 с.
2. Свойства и характеристики пенополиуретана. Иоанну Саввас, Бидов Т.Х. Сборник докладов VII Всероссийской конференции «Научная инициатива иностранных студентов и аспирантов российских вузов» Т. 1 / Томский политехнический университет. – Томск, 23 - 25 апреля 2014 года. Издательство ТПУ, 2014. – 372 с.
3. Экспертное исследование после пожара остатков пенополиуретанов. Бесчастных А.Н., Чешко И.Д., Андреева Е.Д., Сиротинкин Н.В. Научно-технический журнал Пожаровзрывобезопасность № 1 [13] – 2004. М.: ООО «Издательство «Пожнаука», 2004. – стр. 80-86.
4. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения: Справ. изд. в 2 кн.1/ А. Н. Баратов, А.Я. Корольченко, Г.Н. Кравчук и др. – М., Химия, 1990. – 496 с.
5. СП 7.13130.2013 Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности.
6. Расчетное определение основных параметров противодымной вентиляции зданий: Метод. рекомендации к СП 7.13130.2013. М.: ВНИИПО, 2013. 58 с.

Научное издание

ТЕХНОЛОГИИ ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Сборник материалов
VII Международной заочной научно-практической
конференции

(28 мая 2021 года)

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

Подписано в печать 28.05.2021.
Формат 60x84 1/16. Бумага офсетная.
Гарнитура Таймс. Цифровая печать.
Усл. печ. л. 11,97. Уч.-изд. л. 10,77.
Тираж 1. Заказ 052-2021.

Издатель и полиграфическое исполнение:
Государственное учреждение образования
«Университет гражданской защиты
Министерства по чрезвычайным ситуациям
Республики Беларусь».
Свидетельство о государственной регистрации издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий
№ 1/259 от 14.10.2016.
Ул. Машиностроителей, 25, 220118, г. Минск.