

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

**«ГРАЖДАНСКАЯ ЗАЩИТА: СОХРАНЕНИЕ ЖИЗНИ,
МАТЕРИАЛЬНЫХ ЦЕННОСТЕЙ И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ»**

*Сборник материалов
V Международной заочной научно-практической конференции*

1 марта 2020 года

Минск
УГЗ
2020

УДК 355 (043.2)

ББК 68.69

Г75

Организационный комитет конференции:

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

сопредседатель – канд. физ.-мат. наук, доц., зам. начальника Университета гражданской защиты МЧС Беларуси А.Н. Камлюк.

члены организационного комитета:

докт. хим. наук, проф. каф. ЕД Ивановской пожарно-спасательной акад. ГПС МЧС России Н.Ш. Лебедева;

канд. юрид. наук, доц., нач. фак. БЖ Университета гражданской защиты МЧС Беларуси И.В. Голякова;

канд. тех. наук, доц., нач., каф. ГЗ Университета гражданской защиты МЧС Беларуси М.М. Тихонов;

канд. Тех. Наук, доц. Каф. ПТиАСР ЛГУ БЖД Д.П. Войтович;

канд. Мед. Наук, доц., нач. отд. Управл. Проф. Рисками и охраны проф. Здоровья, Минздрава РБ Т.М. Рыбина;

к.в.н., доц., проф. Каф. ГЗ Университета гражданской защиты МЧС Беларуси М.Н. Субботин.

ответственный секретарь – ст. препод. каф. ГЗ Университета гражданской защиты МЧС Беларуси С.С. Бордак.

Гражданская защита : сохранение жизни, материальных ценностей и
Г75 **окружающей среды : сб. материалов V международной заочной научно-практической**
конференции. – Минск : УГЗ, 2020. – 168 с.
ISBN 978-985-590-083-3.

Авторы несут персональную ответственность за отсутствие секретных сведений и сведений, относящихся к служебной информации ограниченного распространения в предоставляемых на конференцию материалах, а также за несоблюдение авторских прав в соответствии с законодательством Республики Беларусь.

Все права на размножение и распространение в любой форме остаются за разработчиками. Нелегальное копирование и использование продукта запрещено.

УДК 355 (043.2)

ББК 68.69

Научное издание

ГРАЖДАНСКАЯ ЗАЩИТА : СОХРАНЕНИЕ ЖИЗНИ, МАТЕРИАЛЬНЫХ ЦЕННОСТЕЙ
И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Сборник материалов

V международной заочной научно-практической конференции

1 марта 2020 года

Подписано в печать 02.03.2020. Формат 60х84 1/16. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.

Цифровая печать. Усл. печ. л. 9,77. Уч.-изд. л. 12,85. Тираж 1. Заказ 012-2020.

Издатель и полиграфическое исполнение: Государственное учреждение образования «Университет гражданской защиты Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя, распространителя печатных изданий № 1/259 от 14.10.2016. Ул. Машиностроителей, 25, 220118, г. Минск.

ISBN 978-985-590-083-3

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

СОДЕРЖАНИЕ

Секция 1 «ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ»

<i>Костров А.В., Онищенко Ю.А.</i> , МЕТОДИКА РАНЖИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ ТЕХНИКИ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ НОМЕНКЛАТУРЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОСНАЩЕНИЯ СПАСАТЕЛЬНЫХ ФОРМИРОВАНИЙ	8
<i>Примак П.В., Махомет А.И., Кузнецов Е.С.</i> АНАЛИЗ РАБОТЫ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ СТРУКТУР ВЕДУЩИХ ИНОСТРАННЫХ ГОСУДАРСТВ В МИРНОЕ ВРЕМЯ	12
Gavrilyuk A.F. SCHEMATIC DIAGRAM OF THE IMPLEMENTATION OF TECHNICAL MEANS FOR EXTINGUISHING THE FIRE OF ELECTRIC VEHICLES	14
<i>Korostik D.A., Vasyuk G.S.</i> DETERMINING RISK LEVEL OF A HAZARDOUS INDUSTRIAL OBJECT	16
<i>Душкин С.С., Маложон Ю.В.</i> НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ, СВЯЗАННЫЕ С ВОДНЫМ ТЕРРОРИЗМОМ	19
<i>Кузнецова Н.Н., Кузнецов В.В.</i> О НЕКОТОРЫХ ВОПРОСАХ СИСТЕМЫ ОПОВЕЩЕНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ЭВАКУАЦИЕЙ	23

Секция 2 «ПРОБЛЕМЫ РАДИАЦИОННОЙ, ХИМИЧЕСКОЙ, БИОЛОГИЧЕСКОЙ, МЕДИЦИНСКОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ»

<i>Котов Г.В.</i> ЗОНА ЭВАКУАЦИИ В УСЛОВИЯХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ С ВЫБРОСОМ (ПРОЛИВОМ) ОПАСНЫХ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ	26
<i>Шнитко С.Н.</i> ОСОБЕННОСТИ ЛЕЧЕБНО-ЭВАКУАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРИ ТЕРРОРИСТИЧЕСКИХ АКТАХ, СОВЕРШЕННЫХ ПОСРЕДСТВОМ ВЗРЫВОВ	28
<i>Душкин С.С., Шило А.А.</i> РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ОБОРОТНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ ЛОКОМОТИВНОГО ДЕПО	30
<i>Конорев Д.В., Сафонова Н.Л.</i> ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ РИСК ПРИ ПОЖАРАХ	34
<i>Конорев Д.В., Сафонова Н.Л.</i> К ВОПРОСУ ОБ АВТОМОБИЛЯХ НА РАЗЛИЧНЫХ ВИДАХ ТОПЛИВА И ИХ ВЛИЯНИЮ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ	37
<i>Sierikova O.M.</i> ENSURING ENVIRONMENTAL SAFETY OF TECHNOGENIC OBJECTS AND EMERGENCY SITUATIONS PREVENTION IN THE CITIES SUSTAINABLE DEVELOPMENT CONTEXT	38
<i>Ференц Н.А.</i> ПРОБЛЕМЫ ТЕХНОГЕННО-ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ БОРИСЛАВСКОГО НЕФТЕГАЗОКОНДЕНСАТНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ	41

<i>Котов Г.В.</i> СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОТЕРИ В УСЛОВИЯХ ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ С ВЫБРОСОМ (ПРОЛИВОМ) ОПАСНЫХ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ	42
<i>Терехович Т.И., Вальчук Э.Э., Шебеко Н.Г., Максиович М.М.</i> ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ БЕЛОРУССКИХ УЧАСТНИКОВ ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ КАТАСТРОФЫ НА ЧАЭС	45
<i>Рак Ю.Н., Кочмар И.М., Шурыгин В.И., Карабын В.В.</i> КОНЦЕНТРАЦИЯ РАСТВОРЕННОГО КИСЛОРОДА КАК ИНДИКАТОР ОРГАНИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОД	46
<i>Кравченко В.С.</i> ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ	49
<i>Taraduda D., Popov O., Chaplia Yu</i> ON THE SAFE OPERATION OF NUCLEAR POWER PLANTS	53
<i>Болдовский Д.Н., Ткачук Д.Н.</i> РАЗРАБОТКА ТИПОВОГО ДЕКОНТАМИНАЦИОННОГО КОМПЛЕКСА	54
<i>Радьков Н.И.</i> ЛЕСНЫЕ ПОЖАРЫ КАК ОБЪЕКТ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ	56
<i>Пырко А.Н., Лешок В.А., Смольник М.В.</i> РАЗРАБОТКА ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫХ МЕТОДИК СИНТЕЗА ДЕКАГИДРОАКРИДИНДИОНОВЫХ ИНДИКАТОРОВ КИСЛОТНО-ОСНОВНОГО ТИТРОВАНИЯ	58
<i>Рыбко Н.Г., Кравченко В.С., Олевская И.З.</i> ЭКОЛОГИЯ КОМФОРТА ГОРОДА МИНСК	62
<i>Цинкевич О.И.</i> ПОСЛЕДСТВИЯ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА И ВОЗМОЖНОСТИ АДАПТАЦИИ К НИМ	65

Секция 3 «СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ: ОБРАЗОВАНИЕ, НАУКА, ПРАКТИКА»

<i>Богданович А.Б., Каркин Ю.В., Ильяш А.В., Дряпко М.Г.</i> АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ИЗУЧЕНИЯ ФОРМИРОВАНИЯ КУЛЬТУРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЛИЧНОСТИ	68
<i>Маштаков В.В., Бобринев Е.В., Кондашов А.А., Удавцова Е.Ю.</i> ПРОБЛЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЛЫХ ДОМОВ РАЗНОЙ ЭТАЖНОСТИ	70
<i>Лейнова С.Л., Соколик Г.А., Свирцевский С.Ф., Рубинчик С.Я., Клевченя Д.И.</i> ПОЖАРНАЯ ОПАСНОСТЬ МАТЕРИАЛОВ ПО ТОКСИЧНОСТИ ПРОДУКТОВ ИХ ГОРЕНИЯ	74
<i>Чиж Л.В., Ляхович Д.И., Комар Е.И.</i> ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РАБОТНИКОВ ОПЧС	79
<i>Свидинский О.Э.</i> ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ (ИЗ ОПЫТА РАБОТЫ)	81

<i>Макацария Д.Ю., Ранцев Н.П., Курашов С.В.</i> СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ИЗУЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА	84
<i>Макацария Д.Ю.</i> СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОЦЕНКИ СПОСОБНОСТЕЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ В ОБЛАСТИ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА	87
<i>Фролов А.В.</i> СМЫСЛОВОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПОНЯТИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ В УЧЕБНОМ КУРСЕ «БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА»	89
<i>Сарасеко Е.Г.</i> ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ХАРАКТЕРА ПРИ ОБУЧЕНИИ СПАСАТЕЛЕЙ-ПОЖАРНЫХ 7 РАЗРЯДА	92

Секция 4 «ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ И ДРУГИХ НЕОТЛОЖНЫХ РАБОТ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ»

<i>Ромин А.В., Петухова Е.А., Горносталь С.А.</i> ВНЕСЕНИЕ УТОЧНЕНИЙ В МЕТОДИКУ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ ВОДОПРОВОДНОЙ СЕТИ НА ВОДООТДАЧУ	96
<i>Казутин Е.Г., Рева О.В.</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГЛУБИННОГО ПОКАЗАТЕЛЯ ЖИДКОСТНОЙ КОРРОЗИИ ЦИСТЕРН ПОЖАРНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ	100
<i>Мясников Д.В., Жуков А.В.</i> О НЕКОТОРЫХ ВОПРОСАХ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМ ПАССИВНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ВАГОНОВ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ПОСЛЕДСТВИЙ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА ДЕЙСТВУЮЩИХ ОБЪЕКТАХ МЕТРОПОЛИТЕНА	103
<i>Закора А.В., Фещенко А.Б.</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГЛУБИНЫ ОБЪЕКТА РАЗМИНИРОВАНИЯ ПРИ ПРОИЗВОЛЬНОМ СДВИГЕ АНТЕНН ДВУХКАНАЛЬНОГО ПРИЕМНИКА МИНОИСКАТЕЛЯ VLF-СИСТЕМЫ	108
<i>Соколов Д.Л.</i> УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПОДАЧИ ВОЗДУШНО-МЕХАНИЧЕСКОЙ ПЕНЫ	110
<i>Неклонский И.М.</i> АНАЛИЗ ТАКТИЧЕСКИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ ФОРМИРОВАНИЙ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА СЕТЕВОГО ПЛАНТРОВАНИЯ	113
<i>Фещенко А.Б., Закора А.В.</i> ОЦЕНКА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ КОМПЛЕКТА ЗАПАСНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ АППАРАТУРЫ ОПЕРАТИВНОЙ ДИСПЕТЧЕРСКОЙ СВЯЗИ В УСЛОВИЯХ ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ	118

<i>Ярошенко Д.А., Ерёмин А.П.</i> АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ КОСТЮМА СПЕЦИАЛЬНОГО ЗАЩИТНОГО СПАСАТЕЛЕЙ, ПРЕДНАЗНАЧЕННОГО ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ, ПРИ ТУШЕНИИ ЛЕСНЫХ, ТОРФЯНЫХ ПОЖАРОВ И СУХОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ, СТЕРНИ ПОЖНИВНЫХ ОСТАТКОВ	121
<i>Ярошенко Д.А., Ерёмин А.П.</i> РАЗРАБОТКА ПОРЯДКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМБИНЕЗОНОВ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО СНАРЯЖЕНИЯ СПАСАТЕЛЕЙ ДЛЯ РЕАГИРОВАНИЯ НА ОБРУШЕНИЯ ЗДАНИЙ И ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫЕ ПРОИСШЕСТВИЯ	123

Секция 5 «ВОЛОНТЕРСКОЕ ДВИЖЕНИЕ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ»

<i>Ермолаева П.О.</i> ВОЛОНТЕРСТВО КАК ОТВЕТ НА ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ ПРИРОДНЫЕ ВЫЗОВЫ	126
<i>Маторина О.С., Шавырина Т.А., Стрельцов О.В., Меретукова О.Г., Нестерова С.В.</i> ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ УЧАСТНИКОВ ВОЛОНТЕРСКИХ ДВИЖЕНИЙ В ПРОЦЕССЕ ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ	128
<i>Харламов М.И.</i> ДОБРОВОЛЬНЫЕ ПОЖАРНЫЕ ДРУЖИНЫ В УКРАИНСКИХ СЕЛАХ В ЭПОХУ НОВОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ (1921-1927 ГГ.)	132
<i>Томиленко А.Г.</i> ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ДОБРОВОЛЬНОЙ ПОЖАРНОЙ ОХРАНЫ В УССР В 30-е ГОДЫ XX ВЕКА	136
<i>Томиленко М.А.</i> ВЛИЯНИЕ СТОЛЫПИНСКОЙ АГРАРНОЙ РЕФОРМЫ НА РАЗВИТИЕ СЕЛЬСКОГО ОГНЕСТОЙКОГО СТРОИТЕЛЬСТВА И ПРОТИВОПОЖАРНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ПОСЕЛЕНИЙ В НАДДНЕПРЯНСКОЙ УКРАИНЕ	141
<i>Гунина Л.М.</i> ВОЛОНТЕРСКОЕ ДВИЖЕНИЕ В ЗАЩИТЕ ОТ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ	146

Секция 6 «ПЕРВЫЙ ШАГ В НАУКУ»

<i>В.А. Борисова, Г.К. Ивахнюк</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УГЛЕРОДНЫХ НАНОСТРУКТУР КАК СПОСОБ СНИЖЕНИЯ ПОЖАРООПАСНЫХ СВОЙСТВ КОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ ЭПОКСИДНОЙ МАТРИЦЫ И ПОЛИАРАМИДНЫХ АРМИРУЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ	148
<i>Вовк С.Я., Пазен О.Ю.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ОГНЕСТОЙКОСТИ СТАЛЬНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ В УСЛОВИЯХ ВОЗДЕЙСТВИЯ СТАНДАРТНОГО И УГЛЕВОДОРОДНОГО ТЕМПЕРАТУРНЫХ РЕЖИМОВ ПОЖАРОВ	153
<i>Миллер О.В.</i> МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОЖАРНОГО АУДИТА	157

<i>Маханько В.И., Солодкин Е.А.</i> РАЗРАБОТКА КОНЦЕПЦИИ ВНЕДРЕНИЯ (ПРИМЕНЕНИЯ) АВТОМОБИЛЬНЫХ ПОЖАРНЫХ ЦИСТЕРН ТЯЖЕЛОГО КЛАССА (ОТ 8000 ЛИТРОВ ВОДЫ) В ПОДРАЗДЕЛЕНИЯХ МОГИЛЕВСКОГО ОБЛАСТНОГО УПРАВЛЕНИЯ МЧС	159
<i>Бойко В.А., Стриганова М.Ю.</i> МЕТОДИКА СНИЖЕНИЯ РИСКА ДЕТСКОГО ТРАВМАТИЗМА В ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНЫХ СИТУАЦИЯХ	161
<i>Соколова А.А., Тихонов М.М.</i> КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ В УСЛОВИЯХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ	162
<i>Правдухин А.Ю.</i> СОЗДАНИЕ ГРУППИРОВКИ СИЛ ГО ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ В ОЧАГАХ ПОРАЖЕНИЯ, ВОЗНИКШИХ В ХОДЕ НАНЕСЕНИЯ МАССИРОВАННЫХ УДАРОВ В ВОЕННОЕ ВРЕМЯ	164
<i>Адамович Г.М., Панасевич В.А.</i> ОСОБЕННОСТИ ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ	166

Секция 1

ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ

МЕТОДИКА РАНЖИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ ТЕХНИКИ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ НОМЕНКЛАТУРЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОСНАЩЕНИЯ СПАСАТЕЛЬНЫХ ФОРМИРОВАНИЙ

Костров А.В., Онищенко Ю.А.

ФГБУ ВНИИ ГОЧС МЧС России

В настоящем докладе сводно представлены основные положения и результаты разработки указанной в заголовке методики, изложенные по частям в статьях авторов [1-4].

В [1] дана математическая постановка задачи построения рассматриваемой методики, основывающейся на внутри- и межгрупповом ранжировании объектов по их важности (А.В. Костров. Методика внутри- и межгруппового ранжирования объектов экономики и территорий// Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций, 1995, № 9, с. 36 – 61). В [2] изложен порядок выбора и обоснования обобщенных критериев (показателей) ранжирования технических объектов (ТО) при определении номенклатуры технического оснащения спасательных формирований (СФ) МЧС России для проведения аварийно-спасательных работ (АСР) при ликвидации чрезвычайных ситуаций (ЧС). В [3] представлены теоретические основы ранжирования технических объектов, а также формирования групп ТО при определении номенклатуры технического оснащения СФ МЧС России. В [4] изложен алгоритмический (расчетный) пример ранжирования ТО, обеспечивающих выполнение АСР при ликвидации ЧС.

Ниже представлен вариант практического применения разработанной методики внутригруппового ранжирования по важности средств инженерного обеспечения аварийно-спасательных работ (СИО АСР).

В качестве группы СИО АСР принята ограниченная пятью объектами совокупность известных машин (ТО): ИМР; ИМР-2; ИМР-2М; ИМР-3 «Робот-2», «Пионирпанцер-2» (Германия). Для сокращения объема текста доклада введены следующие обозначения: А – инженерная машина разграждения (ИМР); Б – ИМР-2; В – ИМР-2М; Г – ИМР-3 «Робот-2»; Д – саперный танк «Пионирпанцер-2» (Германия).

Для простоты рассмотрения введенная в методике информационная матрица группы ТО [1] принята квадратной ($m=n=5$). В качестве частных показателей качества (определяющих параметров) указанных машин (ТО)

приняты: p_{11} – мощность двигателя, кВт; p_{12} – техническая производительность при выполнении земляных работ, м³/ч; p_{13} – количество образцов навесного оборудования, шт.; p_{14} – вместимость ковша, м³; p_{15} – максимальная скорость движения, км/ч.

Соответственно информационная матрица и ее нормированный (обезразмеренный) эквивалент для рассматриваемого случая приведены ниже. В них: $i = A, B, B, Г, Д; j = 1, 2, 3, 4, 5$.

Информационная матрица

$$[p_{ij}] =$$

Технические объекты группы (ТОГ)	Частные показатели качества ТОГ				
	p_{11}	p_{12}	p_{13}	p_{14}	p_{15}
А	486	200	2	0,3	50
Б	573	250	3	0,3	60
В	840	350	3	0,35	60
Г	618	400	3	0,35	60
Д	1500	270	3	1,3	65

(1)

Нормированная (обезразмеренная) матрица

$$\left[\frac{p_{ij}}{p_{ij}^n}\right] =$$

Технические объекты группы	Частные показатели свойств технических объектов группы				
	$\frac{p_{11}}{p_{11}^n}$	$\frac{p_{12}}{p_{12}^n}$	$\frac{p_{13}}{p_{13}^n}$	$\frac{p_{14}}{p_{14}^n}$	$\frac{p_{15}}{p_{15}^n}$
А	$\frac{486}{0,324}$	$\frac{200}{0,5}$	$\frac{2}{0,666}$	$\frac{0,3}{0,231}$	$\frac{50}{0,769}$
Б	$\frac{573}{0,382}$	$\frac{250}{0,625}$	$\frac{3}{1}$	$\frac{0,3}{0,231}$	$\frac{60}{0,923}$
В	$\frac{840}{0,56}$	$\frac{350}{0,875}$	$\frac{3}{1}$	$\frac{0,35}{0,269}$	$\frac{60}{0,923}$
Г	$\frac{618}{0,412}$	$\frac{400}{1}$	$\frac{3}{1}$	$\frac{0,35}{0,269}$	$\frac{60}{0,923}$
Д	$\frac{1500}{1}$	$\frac{270}{0,675}$	$\frac{3}{1}$	$\frac{1,3}{1}$	$\frac{65}{1}$

(2)

В числителях элементов этой матрицы фигурируют размерные частные показатели $(p_{11}, \dots, p_{15})$ ТО, принятые из их паспортов, в знаменателях – нормированные максимальными по величине элементами (показателями) столбцов, т. е. значениями $\max p_{ij}, i = \overline{1,5}, j = \overline{1,5}$.

Важность каждого частного показателя качества ТО определяется введением соответствующих весов, устанавливаемых по формулам:

$$\alpha_{zj} = \frac{\sum_{z=1}^Z \alpha_j}{Z}; \quad \alpha_j^n = \frac{\alpha_{zj}}{\sum_{i=1}^I \alpha_{zj}} \quad (3)$$

где α_j – вес (от 0 до 10) j -того частного показателя свойств ТО, назначенный z -тым экспертом;

$$\begin{cases} \overline{(ap)}_1 = [0,170 \cdot 0,324; 0,155 \cdot 0,500; 0,114 \cdot 0,666; 0,140 \cdot 0,231; 0,152 \cdot 0,769] \\ \overline{(ap)}_2 = [0,170 \cdot 0,382; 0,155 \cdot 0,625; 0,114 \cdot 1,000; 0,140 \cdot 0,231; 0,152 \cdot 0,923] \\ \overline{(ap)}_3 = [0,170 \cdot 0,560; 0,155 \cdot 0,875; 0,114 \cdot 1,000; 0,140 \cdot 0,269; 0,152 \cdot 0,923] \\ \overline{(ap)}_4 = [0,170 \cdot 0,412; 0,155 \cdot 1,000; 0,114 \cdot 1,000; 0,140 \cdot 0,269; 0,152 \cdot 0,923] \\ \overline{(ap)}_5 = [0,170 \cdot 1,000; 0,155 \cdot 0,675; 0,114 \cdot 1,000; 0,140 \cdot 1,000; 0,152 \cdot 1,000] \end{cases} \quad (6)$$

В качестве обобщенного показателя качества объектов принята евклидова норма вектора [2]; ее расчетная формула определяется как

$$N_2(\vec{x}) = \left\{ \sum_j |x_j|^2 \right\}^{1/2}, \quad j = \overline{1, n}; \quad (7)$$

Выполнив расчеты по приведенной формуле (7) евклидовой нормы вектора для всех указанных векторов, получим значения указанной нормы, для всех векторов (6), то есть значения обобщенных показателей качества для всех рассматриваемых ТО (спасательных машин):

$$\begin{aligned} \overline{N_2(ap)}_1 &= 0,503; \quad \overline{N_2(ap)}_2 = 0,669; \quad \overline{N_2(ap)}_3 = 0,723; \\ \overline{N_2(ap)}_4 &= 0,719; \quad \overline{N_2(ap)}_5 = 0,825. \end{aligned} \quad (8)$$

К совокупности (8) применим программную процедуру отыскания «максимального элемента» или метод парного сравнения и по результатам этих действий расположим объекты в порядке убывания (возрастания) указанных обобщенных показателей качества.

В результате применения указанной процедуры, получается искомый упорядоченный ряд объектов (УРО) с учетом принятого буквенного обозначения СИО АСР в виде

$$\begin{aligned} \text{УРО} \downarrow: & \text{ № 1 – Д («Пионирпанцер-2» (Германия));} \\ & \text{ № 2 – В (ИМР-2М); № 3 – Г (ИМР-3 «Робот-2»);} \\ & \text{ № 4 – Б (ИМР-2); № 5 – А (ИМР).} \end{aligned} \quad (9)$$

В (9) символ УРО $\downarrow$ обозначает ряд объектов, расположенных в порядке убывания обобщенного показателя качества ТО.

Вычислительные процедуры при межгрупповом ранжировании объектов имеют в формализованном представлении большое сходство. Их выполнение у вычислителя не должно вызывать затруднений. Тем не менее, авторы считают целесообразным отдельно рассмотреть указанные процедуры.

В качестве заключения следует отметить, что предлагаемая авторами методика внутри- и межгруппового ранжирования объектов по важности может быть применена не только к решению рассматриваемой задачи определения номенклатуры ТО СФ МЧС России, но и при ранжировании экономических величин: показателей качества ТО, кадрового обеспечения СФ МЧС России, других задач формирования и применения СФ МЧС России.

В целом предлагаемая методика ранжирования объектов по обобщенному показателю важности является математически строгой и функционально замкнутой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Костров, А.В. Номенклатура технического оснащения спасательных формирований: методика ранжирования технических объектов (постановка задачи) / А.В. Костров, Ю.А. Онищенко // Технологии гражданской безопасности. – М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2018. – № 4 (58). – С. 80–83.
2. Костров, А.В. Номенклатура технического оснащения спасательных формирований: методика ранжирования технических объектов (обоснование обобщенных критериев ранжирования) / А.В. Костров, Ю.А. Онищенко // Технологии гражданской безопасности. – М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2019. – № 1 (59). – С. 48–52.
3. Костров, А.В. Номенклатура технического оснащения спасательных формирований: методика ранжирования технических объектов (внутри- и межгрупповое ранжирование технических объектов по важности) / А.В. Костров, Ю.А. Онищенко // Технологии гражданской безопасности. – М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2019. – № 2 (60). – С. 46–50.
4. Костров А.В. Номенклатура технического оснащения спасательных формирований: методика ранжирования технических объектов (пример ранжирования технических объектов, обеспечивающих выполнение аварийно-спасательных работ) / А.В. Костров, Ю.А. Онищенко // Технологии гражданской безопасности. – М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2019. – № 3 (61). – С. 92–95.

АНАЛИЗ РАБОТЫ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ СТРУКТУР ВЕДУЩИХ ИНОСТРАННЫХ ГОСУДАРСТВ В МИРНОЕ ВРЕМЯ

Примак П.В., Махомет А.И., Кузнецов Е.С.

Военная академия Республики Беларусь
Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

Изучение зарубежного опыта в сфере функционирования информационно-аналитических структур в органах государственного и военного управления [1, 2] показал, что одной из тенденций в оптимизации их работы, в первую очередь – в ведущих иностранных государствах, является создание так называемых «ситуационных центров» и представляющих собой «умную» систему мониторинга и прогноза развития военно-политической и военно-стратегической обстановки (далее – ВПО).

К таким центрам можно отнести, например, *Национальный центр управления обороной*, подчиненный Генеральному штабу Вооруженных Сил Российской Федерации [2], *управление стратегического планирования* в структуре Центрального военного совета Китайской Народной Республики [3], *Центр слежения за обстановкой* при Совете национальной безопасности в Соединенных Штатах Америки [4]. Анализ открытых источников информации, посвященных описанию работы подобных «ситуационных центров» позволил выделить ряд схожих черт.

Во-первых, данные центры созданы в ходе реформ силовых структур, проводимых с целью их адаптации к изменениям ВПО и формирования в государстве единого контура информационного обмена, в котором разноразветвленные информационно-аналитические структуры объединялись для обеспечения принятия военно-политических решений на высшем уровне.

Во-вторых, следует отметить, что в целях непрерывного мониторинга, оперативного анализа ВПО и подготовки предложений руководству государством и вооруженными силами, данные центры на государственном и местном уровнях постепенно приобрели схожую («стволовую») структуру, способную при возникновении нештатных или кризисных ситуаций в режиме «реального времени» выполнять широкий перечень первоочередных информационно-аналитических мероприятий.

В-третьих, создаваемые для работы данных центров программно-аппаратные комплексы способны не только собирать и обрабатывать информацию из различных источников, но и анализировать складывающиеся тенденции, предлагать возможные варианты решения проблем, прогнозировать развитие ситуации.

Вместе с тем, не смотря на рост возможностей программно-аппаратных средств и накопленный опыт информационно-аналитической деятельности, нарастающая динамика изменений в ВПО обуславливает круглосуточный режим работы «ситуационных» центров уже не только в период нарастания военной угрозы, но и в мирное время.

Указанный факт говорит об актуальности изучения и использования опыта функционирования подобных центров, что позволит сформировать требования к перспективным системам управления, обеспечивающие совершенствование процесса сбора, обработки и отображения актуальной информации об обстановке и, как следствие, повышение скорости принятия необходимых управленческих решений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Филиппов, В.А. Аналитические центры – стратегический интеллектуальный ресурс / В.А. Филиппов // М.: ЛЕНАНД, 2007 – 104 с.
2. Первая в мире единая система управления воинскими подразделениями. Общественно-образовательный портал [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа: <http://sneg5.com/obshchestvo/armiya/centr-upravleniya-oboronoу-rf.html> – Дата доступа: 23.01.2019.
3. Кокошин, А.А. Военная реформа в КНР 2015 – 2020 гг.: оборонные, внешнеполитические и внутривнутриполитические аспекты [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа: <http://viperson.ru/articles/voennaya-reforma-v-knr-2015-2020-gg-oboronnye-vneshnepoliticheskie-i-vnutripoliticheskie-aspekty>. – Дата доступа: 24.12.2018.
4. Полевой устав сухопутных войск ВС США «Операции управления знаниями», FieldManualFM 6-01.1 «Knowledge Management Operations», Department of the Army Washington, DC, 16 July 2012 – <https://fas.org/irp/doddir/army/fm6-01-1.pdf> – Дата доступа: 10.02.2019.

SCHEMATIC DIAGRAM OF THE IMPLEMENTATION OF TECHNICAL MEANS FOR EXTINGUISHING THE FIRE OF ELECTRIC VEHICLES

Gavrilyuk A.F.

Lviv State University of Life Safety

The automobile industry is confidently and irreversibly modernizing to produce vehicles that run on alternative fuels, the lion's share of which is occupied by electricity. The use of electric motors in vehicles requires sources of electricity where the best choice are lithium-ion batteries due to a number of advantages, specially: high specific energy consumption, specific power, and a sufficiently large resource compared to lead-acid, nickel-cadmium or sodium- metal-chloride batteries. However, this type of energy elements is capable of ignition or even exploding due to mechanical damage or recharging [1]. Lithium contained in batteries when interacting with water reacts with the release of hydrogen, which creates the risk of formation of a «rattlesnake» mixture. At a temperature above 180.5 °C, lithium melts and in a liquid state when interacting with water is capable of exploding [2]. In this way, electric cars are capable of ignition and may be fire hazardous.

For today, known fire extinguishers for vehicles are having wide variety, operating both in automatic and manual mode, patented by local and foreign agencies [3-5]. However, these security documents in the outlined area are aimed at protecting the engine compartment of vehicles that are used in internal combustion engines.

Figure 1 shows a general view of an electric vehicle fire extinguishing unit comprising a 1 – pyrometric temperature sensor, 2 – an electromagnetic valve, 3 – a compressed nitrogen balloon, 4 – a fire extinguishing powder cylinder, 5 – a nozzle, 6 – a housing, 7 – electric vehicle battery, 8 – and a manual starting unit.

Automatic fire extinguishing system is activated both automatically and manually with the manual start unit. The fire detection efficiency is achieved by a pyrometric temperature sensor, and the extinguishing is provided by a fire extinguishing powder 6, which is made on the basis of fluxes and graphite with hydrophobizers [2]. The reliability of the installation is achieved due to the simplicity of the design with the minimum number of components included in its structure.

The pyrometric temperature sensor 1 uses a non-contact method for determining the temperature of the batteries 7 in the optical spectrum. The heat beam from the rechargeable batteries 7 enters the primary converter of the pyrometric temperature sensor 1, at the output of which an electrical signal is generated, proportional to the temperature that being measured. This allows you to control the temperature of the entire area of the battery pack 7 and to determine the temperature change in increments of 0.5 °C. The balloon with fire extinguisher 4 is made using the air 9. This will allow to loosen the powder 10 in case of caking and to ensure its release from the balloon 4.

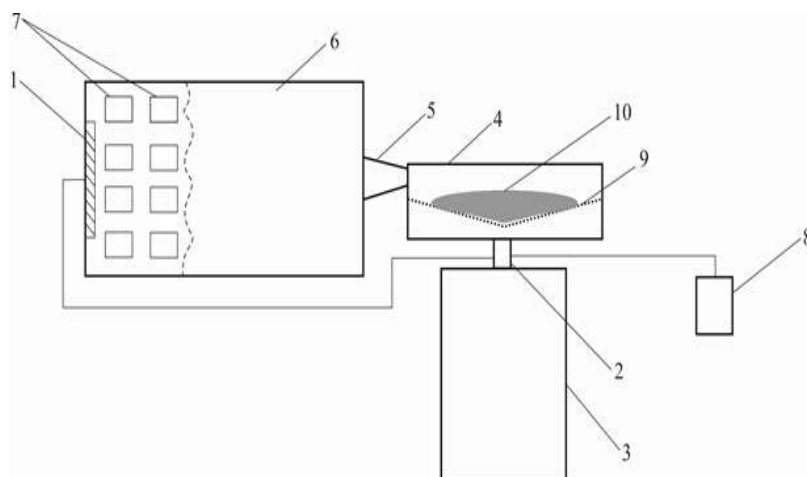


Figure 1. – General view of the firefighting unit for the electric vehicles

The proposed automatic installation of aerosol fire extinguishing for vehicles works this way: in case of reaching the maximum temperature of the batteries 7, the pyrometric temperature sensor 1 generates an electrical impulse and transmits it to the inlet of the solenoid valve 2. Under the effect of an electrical impulse, the solenoid valve 2 is opened and the discharge valve opens 3.

The nitrogen from the balloon 3 goes through the solenoid valve 2 then enters through the air 9 into the balloon 4 where there is a fire extinguishing powder 10. Thanks to the air balloon 9 is the release of fire extinguishing powder 10 which through the nozzle 5 enters the housing of the batteries 9, where they are extinguished.

In the case of manual start of the fire extinguishing installation, an electrical impulse to the inlet of the solenoid valve 2 comes from the output of the manual start unit 10, which is turn on by the user and is located on the instrument panel of the electric vehicle.

The use of the proposed automatic fire extinguishing system for electric vehicles will allow detection of an increasing temperature in a set of lithium-ion batteries and extinguishing of a possible fire, both in automatic and manual mode, which will ensure the safety of passengers and property preservation.

REFERENCES

1. Zelencova M.A. Sostoyanie i perspektivy razvitiya v oblasti sozdaniya, issledovaniya i ispol'zovaniya akkumulyatornyh batarej dlya elektromobilej / M.A. Zelencova, A.S. Prishchepov // Materialy 75-uj Mezhdunarodnoj nauchno-tekhnicheskoy konferencii Asociacii avtomobil'nyh inzhenerov (AAI) «Perspektivy razvitiya avtomobilej. Razvitie transportnih sredstv s al'ternativnymi energoustanovkami», 2011. – S. 204-209.
2. Dovidnik kerivnika gasinnya pozhezhi / Za zagal'noyu redakciyu Kropivnic'kogo V.S. – K.: TOV «Litera-Druk», 2016. – 320 s.: il.
3. Pat. na vinahid 110736 Ukraïna, MPK (2016.01), A62S 3/07. Ustanovka pozhezhogasinnya kolisnih transportnih zasobiv / A.F. Gavrilyuk, V.I. Gudim, A.P. Kushnir № a 2014 05621; zayavl. 26.05.2014; opubl. 10.02.2016, Byul. №3. – 4 s.
4. Pat. 201302999203A1 US A62C3/07. Vehicle fire risk reducing system / Akhmad Turaev – № US 2013/0299203 A1; Filed: May 8, 2012.

5. Pat. 20060231272A1 US A62C3/07. Automotive fire suppression publication classification system with cold gas propellant/ Inventor: Robert Thompson, assignee: ford global technologies, LLC,— № US 2006/0231272 A1; Filed: Jun. 22, 2006.

DETERMINING RISK LEVEL OF A HAZARDOUS INDUSTRIAL OBJECT

Korostik D.A., Vasyuk G.S.

The University of Civil Protection of the Ministry of Emergency Situations of
Republic Belarus

The concept of risk has lately been introduced in the mechanism of the state government with a view to guarantee the country safety and its steady development. The concept 'risk' is used in a number of laws and regulatory documents. The term 'risk' can be met in different documents and scientific articles which most likely reflect the complexity of the notion and the necessity of its further investigation.

And now let's concentrate our attention on the problem of the risk rate setting in the sphere of the Man's economic activities.

Risk rate setting alongside with the identification, assessment and prognosis is a component part of the procedure of risk analysis. At the same time the setting or fixing risk levels for individuals, social groups, society and the environment. Risk is a chance, multiparametric value.

In the West European countries, the activities concerning the assessment and setting of a man-made risk became more evident after a number of accidents in Great Britain (1974), the Netherlands (1975) and Italy (Sevezo, 1975). At that time well-known principles ALAPA (as low as practicably achievable) and ALARA (as low as reasonably achievable) were proposed. The analogous activities were carried out in Hong-Kong at the beginning of the 80-s of the last century and in Australia in the middle of the 80-s.

The quantitative assessment of different risks (individual, social, man-made, ecological and others) is the basis for making management decisions concerning the existing today and the perspective facilities, technologies, industrial objects and systems. The essential risk feature is its chance character, which can be seen only through the probabilistic realization of a number of events (accidents, catastrophes), their place, the time of their effect development and, besides, the form and the scale of the effects. In the majority of cases the setting of such indices as probability (rate) and scale are carried out. The problems of individual and social risk setting have been best investigated.

Conformably to individual risk (the death risk in the result of an accident at a technical object) the three levels are introduced:

- the field of excessive risk: any activity which is characterized by the risk level in this field as inadmissible or impossible for an individual even if it is profitable for the society as a whole;

- the field of disregarded risk: any activity with the level of risk of this field is not controlled by the regulatory organs;

- the field of admissible risk; any activity with the level of risk of this field is the object for control of the regulatory organs.

The admissible level of risk for any activity is determined from the point of view of economic and social aspects in accordance with the principles of risk management.

One of the first states where risk was fixed is the Netherlands. In this country it was settled on the legislative level to admit the individual maximum risk level in the economic activity (Maximum Admissible Level – MAL) to be the value of death risk 10^{-6} a year. This decision was made hence the following theses. Take as a principle an individual's death risk at the age of 10-15 years old which is according to the statistical data of the age qualification 10^{-4} a year and is the minimum during all his life. In the Netherlands according to these data the Maximum Admissible Risk Level (MARL) is admitted the value of 1% of the death risk in the age interval 10-15 years old, that is 10^{-6} a year.

In some other countries the corresponding Maximum Admissible Risk Levels (MARL) larger levels than in the Netherlands were admitted. But all the same the Maximum Admissible Risk Levels higher than 10^{-4} a year isn't considered admissible.

Table 1. The risk criteria accepted or proposed in the practical activities to different national organizations (with the date of their approval)

Year	Consultative organ / Government	Risk level a year	Comments
1	2	3	4
1976	The Advisers Committee on Main Hazards (ACMH), Great Britain	10^{-4}	Maximum admissible frequency of a severe accident (event/year) at the industrial enterprise
1976	The Royal Commission on Environmental Pollution (RCEP), Great Britain	10^{-5} $<10^{-6}$	Anxiety (warning of danger) on the occasion of individual risk level (probability of death a year) Individual risk level (probability of death a year) considered admissible.
1981	Health and Security Establishment (HSE), Great Britain	от $20 \cdot 10^{-6}$ до $400 \cdot 10^{-6}$ (Individual death risk)	Work stop in case of individual risk level (possibility of death a year) from the given diapason, is non cosidered as obligatory.
1983	The Experimental group of the Royal Society, Great Britain	$<1 \cdot 10^{-6}$ $1 \cdot 10^{-3}$ from $1 \cdot 10^{-6}$ till $1 \cdot 10^{-3}$	Individual risk level is admissible Individual risk level is not admissible For the work connected with risk level lowering from the given diapason it is recommended to use the analysis «expenditure-profit», the method of risk comparison.

Year	Consultative organ / Government	Risk level a year	Comments
1	2	3	4
1989	Health and Security Establishment (HSE), Great Britain	$< 1 \cdot 10^{-6}$ от $0,3 \cdot 10^{-6}$ до $1 \cdot 10^{-6}$	Individual risk level is admissible Individual risk level from the given diapason on the territories of active land tenure (pople's residence places, commercial activity, etc.) is not admissible.
1989	Holland National Plan in the sphere of environmental policy (Ministry of Civil Construction, environmental planning)	$1 \cdot 10^{-6}$ $1 \cdot 10^{-8}$ from $1 \cdot 10^{-6}$ till $1 \cdot 10^{-8}$ 10^{-5} events a year for > 10 deaths per event 10^{-7} events a year for > 100 deaths per event 10^{-7} deaths per event for > 10 deaths per event 10^{-9} deaths per event for > 100 deaths per event	Maximum admissible individual risk level Admissible level of social risk Lowering of individual risk level is necessary Maximum admissible social risk level Admissible social risk level
1990	Ministry of Planning (NSW), Australia	$< 1 \cdot 10^{-6}$ $< 0,5 \cdot 10^{-6}$ Criteria for social risk is used occasionally	Individual risk level is admissible Admissible individual risk level on the territories of active land tenure (pople's residence places, commercial activity, etc.). Additional criteria for case of health damage which do not sause death (wounds, etc.)

In contrast to individual, social risk estimates the influence on a group of population who live near the industrial enterprise.

So in that way we can make a conclusion that the criteria of admissible risk level are important indices both for individuals and for groups of people; and in different states the admissible risk level is different. The concrete values of admissible risk level must be determined and reflected in the state laws and technical regulatory legal acts.

REFERENCES

1. Закон Республики Беларусь «О промышленной безопасности» № 354-3 от января 2016 г.
2. Постановление Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь № 54 от 29 декабря 2017 г. «Об утверждении Правил по обеспечению промышленной безопасности взрывоопасных химических производств и объектов».

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ, СВЯЗАННЫЕ С ВОДНЫМ ТЕРРОРИЗМОМ

Душкин С.С., Маложон Ю.В.

Национальный университет гражданской защиты Украины

Вода является одним из важнейших элементов внешней среды, необходимым для жизни человека, животных и растений. Она участвует в образовании структурных элементов тела человека, необходима для нормального течения физиологических процессов. Общее содержание воды в человеческом организме составляет около 65 % его массы тела. Если потеря воды не восполняется, то ухудшается самочувствие, падает работоспособность, нарушается терморегуляция и наступает перегрев организма. При уменьшении воды в организме (в % от массы тела) наблюдается:

1-5%: жажда, недомогание, экономия движений, потеря аппетита, покраснение кожи, раздражительность, сонливость, повышение температуры тела;

6-10%: головокружение, одышка, ощущение ползания «мурашек» в конечностях, уменьшение объема крови, остановка слюноотделения, нечеткая речь, тяжесть ходьбы;

11-15%: бред, распухание языка, затруднение глотания, глухота, ослабление зрения, вялость и онемение кожи, болезненное мочеотделение, анурия;

15-20%: от массы тела при температуре воздуха свыше 30 °С;

25%: является смертельной при любой температуре является смертельной.

Однако вода может нести и негативное воздействие на организм человека. Она может служить одним из путей передачи возбудителей инфекционных болезней. Солевой состав воды может быть причиной возникновения ряда заболеваний неинфекционного происхождения (гипертоническая болезнь, мочекаменная болезнь).

К болезням, связанным с водой, ВОЗ относит:

- болезни, вызванные микроорганизмами и химическими соединениями, содержащимися в воде, употребляемой для питья;
- малярию, чьи переносчики связаны с водой;
- легионеллез, передающийся через аэрозоли, содержащие определенные микроорганизмы.

Водным путем могут передаваться:

- возбудители кишечных инфекций: холера, брюшной тиф, паратифы, дизентерия бактериальная, иерсиниозы, кампилобактериозы;
- возбудители вирусных инфекций: инфекционный гепатит, полиомиелит, энтеровирусы, аденовирусы;
- зоонозы: желтушный лептоспироз, безжелтушный лептоспироз, туляремия;
- простейшие: амебы (амебная дизентерия), лямблии, балантидии, криптоспоридии;
- гельминтозы: аскаридоз, власоглав, шистосомоз, дракункулез (ришта).

Международное сообщество, понимая опасность и реальность поражения систем водоснабжения, уделяет серьезное внимание созданию системы надежного сопротивления террористическим угрозам [1, 2].

Исследователи водного терроризма, систематизируя имеющуюся информацию, выделяют два основных направления деструктивного использования воды (рисунок.1): «Вода как оружие» и «Вода как цель».

В первом случае речь идет, прежде всего, об использовании сокрушительной разрушительной силы больших масс воды. В частности, этого можно достичь, например, при разрушении плотины, что приводит к невосполнимым потерям национального масштаба.

Вооруженный «водный» аспект – высокотоксичные реагенты, применяемые для очистки воды, например, жидкий хлор, запасы которого в ряде случаев достигают нескольких десятков тонн, а также выведение из строя сооружений очистки сточных вод населенных пунктов, особенно крупных городов.



Рисунок 1. – Основные направления деструктивного использования воды

На основании классификации деструктивного действия воды можно составить классификацию терактов «Водного терроризма» (таблица 1).

Таблица 1. – Классификация групп терактов «Водного терроризма»

Группа классификации терактов	Результат (конечная цель) теракта	Способ достижения результата теракта
«Количество воды»	Полная остановка централизованного водоснабжения	Разрушение и выведение из строя трубопроводов, насосных станций, очистных сооружений, энергетических объектов

Группа классификации терактов	Результат (конечная цель) теракта	Способ достижения результата теракта
«Качество воды»	Преобразование питьевой воды на опасную для человека жидкость, ухудшение качества очистки сточных вод	Внесение в источники водоснабжения, резервуары чистой воды и трубопроводы ядовитых веществ, патогенных биологических агентов, недостаточно очищенных сточных вод

Так как система централизованного водоснабжения и водоотведения представляет собой совокупность габаритных отдаленных друг от друга объектов их физическое уничтожение при теракте маловероятно и речь идет о временном выведении из строя того или иного объекта, время восстановления которого при надлежащей материально-технической поддержке не является критическим для жизнедеятельности населенного пункта. Поэтому план безопасного водоснабжения должен базироваться на результатах объективной и актуальной оценке объектом обеспечения системы водоснабжения и водоотведения (таблица 2).

Таблица 2. – Степень уязвимости и восстановления объектов системы водоснабжения и водоотведения

Объект	Степень уязвимости (возможность выведения из строя)	Степень восстанавливаемости
Система электроснабжения: подстанции кабели воздушные линии шкафы управления	высокая низкая высокая средняя	низкая высокая высокая низкая
Насосные станции	высокая	низкая
Водозаборные сооружения: поверхностные источники подземные источники	низкая высокая	низкая низкая
Технологические сооружения водоподготовки: камеры реакции отстойники фильтры реагентное хозяйство	низкая низкая низкая высокая	низкая низкая низкая высокая
Трубопроводы: магистральные межквартальные квартальные	высокая низкая низкая	низкая низкая низкая
Резервуары чистой воды	низкая	низкая
Средства коммуникации, обработки и накопления информации	средняя	средняя

План безопасности системы водоснабжения и водоотведения должен включать в себя:

достаточность, надежность и эффективность системы физической защиты объектов водоснабжения;

наличие спецтехники и материально-технического резерва (материалов и оборудования) для восстановления поврежденного.

Решение проблемы качества воды может быть выполнено при следующих условиях:

постоянный непрерывный контроль вероятных мест возможного внесения ядовитого вещества, биологически патогенного агента или радиоактивного;

оперативное определение в водопроводной воде при возникновении подозрений об их применении с одновременным предупредительным информированием населения.

осуществлять ежедневный оперативный контроль качества природной, питьевой и сточной воды во всех населенных пунктах.

Безопасность качества воды является основным аспектом противодействия водному терроризму, так как в этом случае идет речь про фактически моментальное заражение при химическом, бактериальном или радиоактивном загрязнении воды.

В этом случае возникает две задачи:

постоянный непрерывный контроль мест возможного несения отравляющего вещества (ОВ), биологического патогенного агента (БПА) или радиоактивного материала (РАМ);

оперативное определение в водопроводной воде ОВ, БПА и РАМ при возникновении подозрения их использования с одновременным информированием населения.

Основное правило безопасности: любое несанкционированное проникновение на объект водоснабжения необходимо оценивать с позиции возможного внесения в питьевую воду ОВ, БПА или РАМ [3]. Перечень опасных для человека ОВ настолько большой, что невозможно организовать более-менее адекватный лабораторный мониторинг, единственное что возможно сделать это вести постоянный контроль электропроводности, pH и редокс-потенциала воды на основных объектах водоснабжения. Эти обобщенные показатели достаточно информативны и их внезапное изменение может отображать внесение в воду того или иного вещества.

К БПА относят патогенные микроорганизмы, генно-инженерно-модифицированные микроорганизмы, яды биологического происхождения. Анализ требований к лабораториям анализирующим БПА показывает, что лаборатории водоканалов не могут полностью выполнять правила безопасности при работе с БПА, поэтому лаборатории водоканалов работают с микроорганизмами 3 и 4 групп опасности, т. е. не могут определить БПА 1 и 2 групп, которые являются составными оружия массового уничтожения, поэтому необходимо говорить про создание и надежное функционирование общегосударственной системы мониторинга и оперативного контроля загрязнения воды ОВ, БПА и РАМ, в которой лабораториям водоканалов отводится роль радиационно-химической и биологической разведки с надлежащим отбором проб воды для дальнейшего их направления в специализированные (токсикологические, биологические и радиологические) государственные лаборатории.

ЛИТЕРАТУРА

1. Gleick P. H. Water and terrorism // Water Police. – 2006. – V. 8. – P. 481-503.
2. Public health response to biological and chemical weapons: WHO guidance. – 2nd ed. – 2004. – 357 p.
3. Корінько, І. В. Контроль якості води / І. В. Корінько, В. Я. Кобилянський, Ю. П. Панасенко. – Харків : ХНАМГ, 2013. – 288 с.

О НЕКОТОРЫХ ВОПРОСАХ СИСТЕМЫ ОПОВЕЩЕНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ЭВАКУАЦИЕЙ

Кузнецова Н.Н.¹, Кузнецов В.В.²

¹ МО РФ ВУНЦ ВВС «Военно-воздушная академия имени профессора
Н. Е. Жуковского и Ю. А. Гагарина»

² Учебно-методический центр по гражданской обороне и чрезвычайным
ситуациям Воронежской области

Проблема решения задач по обеспечению безопасности людей, которые находятся в крупных офисах, торговых центрах, в бассейнах, кинотеатрах, на спортивных объектах остается актуальной, к сожалению, и в двадцать первом веке. И лишь когда случаются трагедии с человеческими жертвами, общество начинает задумываться о причинах и способах и методах обеспечения безопасности в местах массового нахождения людей.

Для обеспечения данной безопасности важнейшую роль играют системы оповещения и управления эвакуацией людей (СОУЭ), для которых разработаны требования в различных нормативных актах, принимаемых в последнее время. Системы управления оповещением и эвакуацией являются достаточно новым направлением не только в области пожарной безопасности, но и в гражданской обороне, в энергетике, в сферах промышленности и транспорта. Есть существенные организационные различия, которые предполагают специфику в перечисленных областях применения. Но общие требования к работе этих систем имеют одно направление – обеспечение максимальной безопасности людей, находящихся как на отдыхе, так и на работе.

Такие требования к системам и их параметрам отражены в соответствующих нормах пожарной безопасности и других нормативных документах. Однако, вопросы как раз технической реализации, в частности, особенностей построения для различного уровня сложности и функционального назначения объектов не проработаны детально.

Ведущим нормативным документом (НД) для проектирования систем оповещения и управления эвакуацией СОУЭ является свод правил СП 3-13130-2009, он разработан в соответствии со статьей 84 Федерального закона от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». В указанном НД дается такое определение: *СОУЭ – это комплекс организационных мероприятий и технических средств,*

предназначенный для своевременного сообщения людям информации о возникновении пожара и необходимых путях эвакуации [1].

Первейшую роль в системах оповещения играет так называемая речевая система оповещения. В международных стандартах дается такое определение: «Звуковая система аварийного оповещения должна обеспечивать трансляцию понятной информации, направленной на защиту людей». «Понятность» донесенной информации имеет важнейшее значение в то короткое время, отведенное для эвакуации напуганных людей, готовых в любой момент к паническому поведению. Речевая система является комплексом технических средств, предназначенных для оповещения людей как в одной, так и в нескольких зонах. Данный комплекс должен учитывать планировку, специфику функционирования объекта, на котором будет устанавливаться. Поэтому решения задач акустического направления могут значительно отличаться, к примеру, для детских развлекательных центров, домов престарелых или бассейнов. Подход должен быть индивидуален, за верным решением таких задач стоят довольно сложные расчеты, от которых зависят жизни людей.

В идеале конфигурация элементов СОУЭ должна разрабатываться с этапа проектирования и до эксплуатации таким образом, чтобы обеспечить максимально простую и удобную эвакуацию людей в случае ЧС [1, 2]. Сегодня используется пять типов СОУЭ, если мы говорим о России. Отличаются они способом оповещения, делением на зоны оповещения и рядом других характеристик. Соответственно, первые 2 типа самые простые и, соответственно, отличаются относительной дешевизной. Здесь используются звуковые и световые оповещатели, различие между первым и вторым типами заключено в количестве зон оповещения. В третьем типе подключается речевой оповещатель, что является важнейшим аспектом при эвакуации, в частности, в случае пожара. Так, тоновый сигнал в виде сирены оповещает о наступлении тревоги, а трансляция профессионально разработанных текстов ровным голосом доводит информацию о необходимости покинуть здание, о маршрутах передвижения, о пути к дополнительным выходам и другую важную информацию для вывода людей из зоны ЧС, пожара. Современные достижения в области технологий и технических средств помогают в решении обсуждаемых проблем [3].

Количество и размещение акустических блоков рассчитываются так, чтобы производимый ими звук был слышен везде, где могут оставаться люди. Уровень подаваемого звука должен превышать уровень постоянного шума в помещении не менее чем на 15 дБ, одновременно не должен превышать 95 дБ, а уровень звуковых сигналов – 120 дБ. Речевое озвучивание должно работать в нормально воспринимаемом диапазоне частот 200-5000 Гц.

4 и 5 типы СОУЭ позволяют осуществлять контакт всех зон оповещения с диспетчерской, тогда как 5 тип предполагает полное автоматизированное управление системой оповещения, а также возможность принятия решения о применении различных алгоритмов эвакуации из каждой зоны оповещения отдельно. Система по 3 - 5 типу наиболее приемлема для управления эвакуацией людей на особо важных объектах с точки зрения обеспечения

безопасности людей. К таким относятся торгово-развлекательные центры, большинство административных и общественных зданий, спортивные комплексы, банки, музеи. Самой совершенной сегодня является СОУЭ 5 типа, так как для нее характерно также понятие интеграции. Интеграция – возможность комплексного реагирования и функционирования нескольких систем одновременно. Чаще подразумевается взаимодействие с различными системами и устройствами: телефонной станцией, пожарной сигнализацией, исполнительными устройствами, приборами и системами, подающими сигналы управления системе оповещения. Данная задача наиболее оптимально решается на базе цифровых систем. Таким образом, организованные централизованные системы отвечают за централизованный сбор информации, контроль и управление периферийными устройствами.

Современная система акустического оперативного оповещения и грамотного управления эвакуацией людей в случае ЧС (возникновения пожара) – реальная возможность избежать паники людей в критической ситуации, сохранить человеческие жизни, сберечь материальные ценности от уничтожения.

Но все, как всегда, зависит от финансовой стороны вопроса. Чем совершеннее система, тем дороже ее расчет и проектирование, установка и эксплуатация. В ограничении развития цифровых систем оповещения кроме их дороговизны можно отметить также неэффективную систему резервного питания. Надо заметить, что как альтернативное решение можно принять развитие цифро-аналоговых систем, которые будут иметь более низкую стоимость по сравнению с цифровыми системами и позволять осуществлять интеграцию с другими системами безопасности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный закон от 22 июля 2008г., № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
2. Свод правил СП 3.13130-2009 «Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре».
3. Информационно-коммуникационные технологии обеспечения безопасности жизнедеятельности: монография/ Под общ. ред. П.А. Попова, МЧС России. – М.: ФГУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2009. – 279 с.

Секция 2

ПРОБЛЕМЫ РАДИАЦИОННОЙ, ХИМИЧЕСКОЙ, БИОЛОГИЧЕСКОЙ, МЕДИЦИНСКОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ

ЗОНА ЭВАКУАЦИИ В УСЛОВИЯХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ С ВЫБРОСОМ (ПРОЛИВОМ) ОПАСНЫХ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

Котов Г.В.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

В условиях чрезвычайных ситуаций с выбросом (проливом) опасных химических веществ основную угрозу представляют пары газообразных веществ, распространяющихся с ветровым потоком. Газообразные опасные химические вещества могут переноситься на значительные расстояния в концентрациях, значительно превышающих предельно допустимые. В таких случаях возникает необходимость проведения эвакуационных мероприятий с целью защиты жизни и здоровья людей, оказавшихся в пределах зоны заражения.

При проведении аварийно-спасательных работ в ходе ликвидации таких чрезвычайных ситуаций возникает закономерный вопрос о размерах зоны эвакуации. В зависимости от размеров зоны эвакуации решается вопрос о количестве необходимых сил и средств для вывода (выноса) людей, оказавшихся в зоне заражения, и доставки их в безопасное место. Далее осуществляется перевозка людей в места временной дислокации на время ведения аварийно-спасательных и других неотложных работ.

В действующей нормативно-правовой документации в настоящее время нет четкого разграничения понятий, относящихся к параметрам зоны заражения. Оптимальным считаю выделение в пределах зоны заражения двух территорий – зон фактического и возможного заражения. Границы фактической заражения зоны прогнозируются с использованием массива известных данных или результатов натурных испытаний. Размеры фактической зоны заражения в случаях выбросов (проливов) аммиака и хлора с учетом размера пролива (интенсивности газообразного выброса) и скорости ветра регламентированы приказами Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь [1, 2].

Практически границы фактической зоны заражения определяются с использованием данных химической разведки специализированных подразделений в условиях реальной чрезвычайной ситуации. Границы фактической зоны заражения могут изменяться в ходе чрезвычайной ситуации под влиянием целого ряда обстоятельств, среди которых следует выделить:

изменение условий на аварийном объекте;
ведение работ по ограничению интенсивности парообразования с поверхности пролива или расхода газообразного выброса;
изменение направления и скорости ветра;
перебои в работе водяных завес и др.

Фактическая зона заражения определяется как территория, в пределах которой произошло превышение содержания токсичных веществ значений предельно допустимой концентрации. Термин «фактическая зона заражения» применим и в случае выброса нетоксичных веществ, например, обладающих удушающим действием вследствие их высокой концентрации. В случаях, если происходит выброс пожаро- и взрывоопасных веществ и материалов, границы фактической зоны заражения определяются с учетом известных значений нижнего концентрационного предела вспышки.

Зона возможного заражения охватывает территорию, примыкающую к территории фактической зоны заражения и распространяющуюся до внешних границ зоны заражения. По своей сути, размеры возможной зоны заражения определяются по прогнозным параметрам в соответствии, например, с РД-52 [3], либо с использованием расчетных комплексов, таких как ТОКСИ, АЛОНА и др. Реализуемые здесь теоретические закономерности распространения потока примеси, ограничивают область, в пределах которой происходит рассеивание опасного вещества.

Таким образом, использование понятий фактической зоны заражения и возможной зоны заражения указывает на размеры территорий, представляющих прямую и возможную угрозу здоровью и жизни людей. Соответственно и должны проводиться определенные мероприятия в ходе ведения аварийно-спасательных работ. В пределах фактической зоны заражения должна осуществляться эвакуация персонала предприятия, на котором произошел выброс опасных веществ, и иных лиц, оказавшихся в данной зоне. В пределах возможной зоны заражения осуществляются превентивные мероприятия. На границе возможной зоны заражения выставляется оцепление с целью регулирования перемещения транспортных потоков и отдельных лиц.

ЛИТЕРАТУРА

1. Инструкция по расчету сил и средств для постановки водяных завес при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, связанных с выбросом (проливом) аммиака : утв. М-вом по чрезвычай. ситуациям Респ. Беларусь 07.07.2008 г., № 89 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2008. № 8/19152.
2. Методика расчета сил и средств для постановки водяных завес при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, связанных с выбросом (проливом) хлора : утв. М-вом по чрезвычай. ситуациям Респ. Беларусь, 27.09.2011 г., № 210.
3. Методика прогнозирования масштабов заражения сильнодействующими ядовитыми веществами при авариях (разрушениях) на химически опасных объектах и транспорте : РД 52.04.253–90 : введ. 01.07.90. – Л. : Гидрометеиздат, 1991. – 23 с.

ОСОБЕННОСТИ ЛЕЧЕБНО-ЭВАКУАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРИ ТЕРРОРИСТИЧЕСКИХ АКТАХ, СОВЕРШЕННЫХ ПОСРЕДСТВОМ ВЗРЫВОВ

Шнитко С.Н.

Белорусский государственный медицинский университет,
Республиканский центр организации медицинского реагирования

Угроза терроризма приобретает глобальный характер, его методы – многообразны и не везде предсказуемы, а средствами террора все чаще становятся боеприпасы взрывного действия.

Так, в результате 10 взрывов при теракте на железнодорожном вокзале Аточа 11 марта 2004 г. (г. Мадрид, Испания) пострадали 2000 человек, из них 177 (8,8%) погибли на месте. Серьезно пострадавших 504 человека (25,2%) доставили в 4 госпиталя. При этом в критическом состоянии 72 человека (из них 14 умерли в стационаре) [3].

Современные достижения медицины позволили установить, что минно-взрывная травма (МВТ) возникает при одномоментном действии на организм неоднородных по характеру поражающих факторов взрывного устройства (ударная волна; газопламенная струя; первичные, вторичные, третичные и т. д. ранящие снаряды; отравление токсическими продуктами; воздействие звуковых волн чрезмерной силы и продолжительности; резкое колебание атмосферного давления; высокая температура пламени и т. д.) с вовлечением в патологический процесс органов и систем организма в различных сочетаниях. Этот процесс качественно отличается от аналогичного при политравме вследствие транспортных, производственных и бытовых (включая взрывы газа) повреждений [1].

При анализе литературных данных отмечаются основные отличия взрывов в военных условиях от терактов мирного времени.

Если в военных условиях взрывы наносятся специально конструируемым оружием с прогнозируемой мощностью взрывного боеприпаса, то в мирное время взрывы по происхождению разнообразны, как и разнообразны источники взрывов и обстоятельства взрывных ранений. Если в военных условиях воздействию взрыва подвергается однородный по полу и возрасту контингент военнослужащих, заранее подготовленных морально и профессионально, а также имеющих индивидуальные средства защиты, то в мирное время воздействие взрыва усиливает экстремальность события, создает условия для паники и возможности возникновения дополнительных повреждений, отсутствуют средства защиты, а среди пострадавших значительную долю составляют женщины и дети. И наконец, в военных условиях медицинскую помощь оказывают военные врачи, вооруженные положениями военно-медицинской доктрины и четко регламентированными протоколами по лечению МВТ. В мирное время помощь оказывают гражданские врачи, недостаточно знакомые с принципами лечения МВТ. В патогенезе взрывной

травмы имеют значение воздействие факторов взрыва (первичные и вторичные повреждения), метательное действие взрывной волны (третичные повреждения), действие окружающих предметов при обрушении зданий, преград и т. д. (четвертичные повреждения) и впервые выделенные пятеричные повреждения (ранения фрагментами тела террориста).

При анализе характера повреждений при терактах отмечено, что взрывные ранения и повреждения обнаружены у 80% пострадавших, осколочные ранения – 15-20% и комбинированные поражения имелись у 9-12% пострадавших. Профессор Миннулин И.П. (2008) показал, что более 50% пострадавших от терактов доставлялись в лечебные учреждения очевидцами на попутном транспорте без оказания первой помощи на месте происшествия. В $\frac{3}{4}$ случаях отсутствовала логистика сортировки пострадавших на месте происшествия по тяжести состояния и маршрутизация по профилизации лечебного учреждения. Следует отметить, что в условиях многопрофильного стационара мирного времени медицинская сортировка не должна заканчиваться при поступлении пострадавшего. В связи с быстро меняющейся обстановкой, сортировка должна повторяться каждые 30 минут, внося коррективы в направление потоков пострадавших [2].

Для МВТ при террористических актах характерны 3 фазы чрезвычайных ситуаций:

- фаза начального хаоса (с момента взрыва до прибытия СМП, 7-20 мин): «волна самообратившихся», получивших легкие повреждения и не получивших помощи на догоспитальном этапе (50%).
- организованная фаза (работа СМП до отправки последнего пострадавшего, 40-60 мин): доставка пострадавших СМП с различной степенью травм с оказанием первой помощи на месте ЧС (30%).
- фаза ликвидации последствий ЧС (3-24 часа): позднее обращение легко пострадавших с острыми стрессовыми реакциями (20%).

Задачами фазы начального хаоса являются: обеспечение безопасности спасателей и врачей СМП (прогнозирование второго и последующих взрывов и т. д.); оказание первой помощи пострадавшим сотрудниками служб спасения (МЧС, ВВ МВД, и т. д.) – знание приемов первой помощи; подготовка пострадавших к сортировке и последующей эвакуации машинами СМП.

Задачами организованной фазы являются: приоритет быстрой доставки пострадавших по назначению «SCOOP END GO»; приоритет оказания помощи, направленной только на устранение жизнеугрожающих последствий ранений и травм; сортировка «жив-мертв», использование правила «веерной» эвакуации (в городе), использование при эвакуации транспортной сортировки сортировочных шкал «START», «SORT», «SALT» и т. д. (в отдаленных и труднодоступных местах); развертывание медицинских бригад и формирований вблизи места теракта ; полноценная догоспитальная противошоковая помощь по принципу «Stay and play».

В условиях ЛЭО мирного времени медицинская сортировка должна быть направлена на четкое выделение 3-4 групп пострадавших, сколько на «отсечение» легкопострадавших (испуганных людей), блокирующих усилия врачей по спасению тяжелопострадавших и делится на 2 группы:

- ходячие (легкопострадавшие, испуганные – 50-60% и средней степени тяжести – 10-15%)

- носилочные (средней степени тяжести – 15-20%; тяжелые и крайне тяжелые – 10-15% и агонирующие – 3-5%).

Следует отметить, что ЛЭО пострадавшим в зоне ЧС корректируется в зависимости от конкретных условий, но все организационные, тактические и лечебные мероприятия основаны на современных положениях военно-полевой хирургии. Поэтому, при террористических актах, совершенных посредством взрывов, необходимо тесное взаимодействие гражданских и военных врачей по отработке единых подходов в неотложном лечении пострадавших с политравмой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Военно-полевая хирургия: учебник / Под ред. С.А.Жидкова и С.Н.Шнитко. – Минск: БГМУ, 2008. – 350 с.
2. Миннуллин И.П., Зевражнов А.А., Халилюлин Р.И. Особенности организации и содержания скорой медицинской помощи при террористических актах, совершенных посредством взрывов // Альманах инст. хирургии им. А.В.Вишневского. – 2018, №1 – С. 72-76.
3. Turgano-Fuentes et al. // World J. Surg. – 2008. – №32. – P1169-1175.

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ОБОРОТНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ ЛОКОМОТИВНОГО ДЕПО

Душкин С.С., Шило А.А.

Национальный университет гражданской защиты Украины

В настоящее время уделяется внимание вопросам интенсификации процесса очистки природных и сточных вод, усовершенствованию технологии, разработке новых эффективных методов интенсификации очистки воды. Это позволит упростить существующую технологию обработки воды, сократить трудоемкие процессы приготовления и дозирования реагентов, уменьшить затраты на эксплуатацию очистных сооружений, увеличить их производительность, повысить качество и уменьшить себестоимость очищенной воды.

Рассмотрена характеристика систем водоснабжения и водоотведения производственного предприятия «Локомотивное депо Лозовая», которое занимается ремонтом и техническим обслуживанием локомотивов. Локомотивное депо Лозовая обслуживается коммунальным предприятием «Водоканал» Лозовского городского совета Харьковской области (Украина), вода подается из городского водопровода и после локальных очистных сооружений сбрасывается в городскую канализационную сеть.

Локальные очистные сооружения для очистки и утилизации производственных и хозяйственно-бытовых стоков были введены в эксплуатацию

в 1965 г. Проектная мощность очистных сооружений 200 м³/сут, поступающая загрязненная вода может содержать до 100 мг/дм³ нефтепродуктов и до 1500 мг/дм³ взвешенных веществ. В очищенной воде содержание нефтепродуктов составляет 20 мг/дм³, взвешенных веществ – 500 мг/дм³, что не отвечает нормативам сброса сточных вод в городскую канализацию (содержание нефтепродуктов до 4,5 мг/дм³, взвешенных веществ – 285 мг/дм³), поэтому очистные сооружения нуждаются в модернизации для соответствия санитарным и экологическим нормам.

С целью соблюдения требований природоохранного законодательства, в рамках проведения работ по охране окружающей среды и рационального использования природных ресурсов с 2007 года введена в действие первая очередь очистных сооружений. Работа участка обеспечивает полную очистку промышленных сточных вод методом коагуляции согласно требованиям действующего законодательства. Наличие нефтепродуктов составляет 3,4 мг/дм³.

Для получения экономических выгод от затраченных на реконструкцию очистных сооружений средств в 2012 году введена в действие вторая ступень очистки с установкой установки обратного осмоса. Но при введении второй степени очистки не была реализована промежуточная ступень химической обработки очищенной воды после первой степени в декаборнизаторы и осветители путем обработки воды раствором полиакриламида для коагуляции и осаждения нечистот, что приводит к размножению биологических бактерий в системе очистных сооружений.

Расчет норм водопотребления, водоотведения и потерь основного и вспомогательного производства рассчитывался в соответствии с [1-4]:

- нормативы водопотребления и водоотведения для технологических процессов...(текст) [1,2];
- инструкция по нормированию...(текст) [3];
- государственные строительные нормы: внутренний водопровод и канализация зданий [4].

По технологическим особенностям производственные водопроводы подразделяют на [5]:

- прямоточные;
- с повторным использованием воды;
- оборотные с охлаждением воды;
- оборотные схемы с очисткой воды.

В прямоточной схеме воду напрямую подают в технологический процесс, а использованную воду (загрязненную) – сбрасывают. Водный баланс имеет вид:

$$W_n = W_{\text{пп}} + W_{\text{ос}} + W_{\text{сброс}}, \quad (1)$$

где, W_n – количество воды, подаваемой в технологический процесс; $W_{\text{пп}}$ – производственные потери воды; $W_{\text{ос}}$ – количество воды, которая теряется с осадком на водоочистой станции; $W_{\text{сброс}}$ – количество сбрасываемой воды. Эта схема наиболее распространена в силу своей простоты, но в экологическом плане она не надежна.

Схема с повторным использованием воды отличается от предыдущей тем, что загрязненную воду в одном технологическом процессе используют для другого, при этом качество загрязненной воды после первого технологического процесса должно удовлетворять требованиям последующего, например, воду, используемую в системе охлаждения, можно использовать для мытья. В этой схеме вместо двух независимых систем водоснабжения используют по сути одну, что упрощает водоснабжение, но при этом остаются недостатки проточной схемы и еще необходимо выбрать соответствующие технологические процессы и обосновать их по технико-экономическим показателям.

Оборотные схемы наиболее надежны с экологической точки зрения. В настоящее время наиболее распространены оборотные схемы с охлаждением воды, где вода использованная для охлаждения оборудования охлаждается, после чего ее опять подают для охлаждения. При этом для обеспечения постоянного солевого состава часть воды сбрасывают из системы ($W_{\text{сброс}}$) и часть воды подают ($W_{\text{доп}}$):

$$W_{\text{доп}} = W_{\text{сброс}} + W_{\text{пп}} + W_{\text{исп}}, \quad (2)$$

где $W_{\text{исп}}$ – вода, которая испаряется при охлаждении.

Оборотные схемы с очисткой на данный момент используются мало, но за ними будущее так как при такой схеме водоснабжения использованная вода очищается и снова идет в оборот, минимизируя количество потребляемой свежей воды:

$$W_{\text{доп}} = W_{\text{пп}} + W_{\text{ос}}. \quad (3)$$

Схему производственного водопровода выбирают по результатам анализа назначения воды в производстве, технических и местных условий и санитарных требований к сбросу использованной воды.

Предприятие «Локомотивное депо Лозовая» в настоящее время использует в своей структуре оборотное водоснабжение с охлаждением воды. Водопроводная вода, подаваемая на производство, используется в следующих технологических процессах:

- мойка локомотивов;
- реостатные испытания;
- опрессовывание водяных систем тепловозов и деталей дизеля;
- мойка узлов, деталей, рам и колесных пар локомотивов в моющих машинах;
- экипировка и пополнение охлаждающей системы локомотивов;
- подпитка пожарных резервуаров;
- водоподготовительное отделение;
- обслуживание автотранспорта;
- химлаборатория;
- компрессорная станция;
- котельная.

Схема баланса водоснабжения и водоотведения предприятия приведена на рисунке 1.

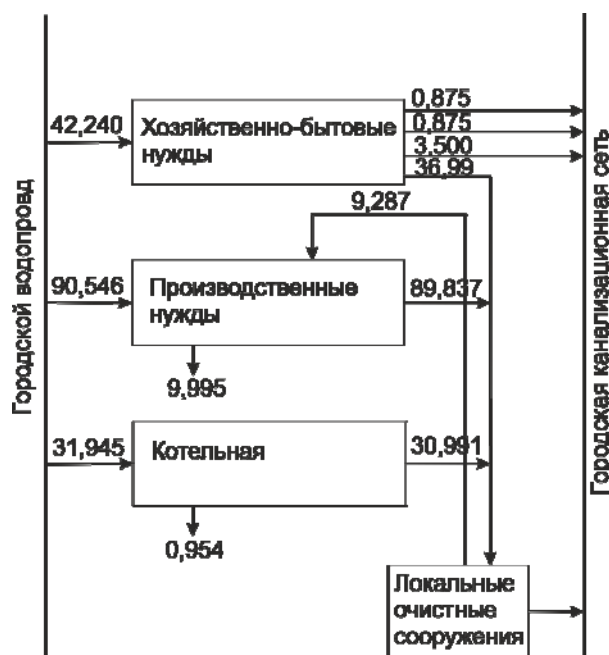
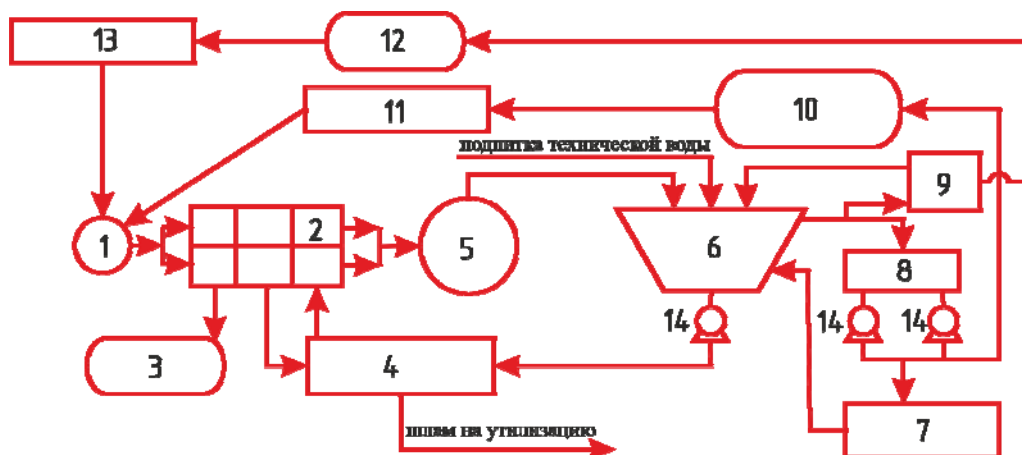


Рисунок 1. – Схема баланса водоснабжения и водоотведения, м³/сут

Водопотребление предприятия «Локомотивное депо Лозовая» составляет 164,731 м³/сут, сброс очищенной сточной воды – 153,782 м³/сут, безвозвратные потери – 10,949 м³/сут.

Количество оборотной воды составляет 9,287 м³/сут, т. е. 5,64 % свежей воды. Схема оборотного водоснабжения приведена на рисунке 2.



1 – Приемная камера стоков; 2 – Нефтеловушка; 3 – Цистерна собранных нефтепродуктов; 4 – Шламоуплотнитель; 5 – Насосная станция грязной воды; 6 – Осветлитель; 7 – Реагентное хозяйство; 8 – Насосная станция осветленной воды; 9 – Установка обратного осмоса (УОО); 10 – Емкость запаса воды; 11 – Потребители депо; 12 – Емкость запаса воды после УОО; 13 – Котельная; 14 – Насосные агрегаты.

Рисунок 2. – Схема оборотного водоснабжения

К недостаткам разработанной схемы можно отнести использование реагентов и обратного осмоса. Целесообразно использовать безреагентные методы очистки воды и обеззараживание воды с помощью УФ, что поможет снизить себестоимость воды.

Достоинства разработанной схемы:

- очищенная вода соответствует санитарным и экологическим нормам;

- за счет оборотного водоснабжения снижается объем потребления свежей воды;
- собранные нефтепродукты сжигаются в котельной (около 50 л чистого продукта за год);
- обработанный осадок вывозится на полигон (около тонны за год);
- ожидаемый экономический эффект составляет 7,2 тыс. м³ свежей воды и 8,3 тыс. м³ сточной воды за год за счет оборотного водоснабжения и 39.2 тыс. м³ газа за счет применения обессоленной воды в качестве охлаждающей жидкости и приготовлении пара.

ЛИТЕРАТУРА

1. Нормативи водоспоживання та водовідведення для технологічних процесів на підприємствах залізничного транспорту на підприємствах залізничного транспорту України, затверджені Наказом Укрзалізниці від 2 липня 1997 року № 158-Ц.
2. Наказ № 831/4124 Міністерства транспорту України від 2 грудня 1999 року «Про затвердження правил користування системами водопроводу та каналізації на залізничному транспорті України».
3. Інструкція по нормуванню водоспоживання на автотранспортних підприємствах міністерства автомобільного транспорту УССР РД 200 УССР 81-82.
4. Внутрішній водопровід та каналізація [Текст]. – К. : Мінрегіонбуд України, 2013 . – (Державні будівельні норми України). Ч. 1 : ДБН В.2.5-64:2012. Проектування. Ч. 2 : Будівництво. – Вид. офіц. – Чинний від 2013-03-01. – 2013. – VI, 104 с. – Бібліогр.: с. 104
5. Тугай, А.М. Водопостачання : підручник / А. М. Тугай, В. О. Орлов. – Київ : Знання, 2009. – 735 с.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ РИСК ПРИ ПОЖАРАХ

Конорев Д.В., Сафонова Н.Л.

Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина»,
Россия, г. Воронеж

Процессы горения оказывают существенное влияние на окружающую среду, масштаб которого зависит от вида и количества горючих материалов. Общеизвестно глобальное воздействие на биосферу процесса от сжигания ископаемого топлива и продуктов его переработки. Значительно хуже изучено влияние на окружающую среду неуправляемых процессов горения, именуемых пожарами.

По оценкам специалистов, ежегодно на планете возникает 5-6 млн. пожаров, при которых погибает примерно 65 тыс. человек и имеются колоссальные материальные потери (только прямой ущерб от пожаров в

развитых странах составляет за год в среднем 0,25% валового национального продукта). Примерно 75% всех пожаров составляют пожары в жилищах. Их влияние на окружающую среду практически не исследовано. Примерно 1% всех пожаров приходится на лесные пожары, которые ежегодно охватывают площади в несколько миллионов квадратных километров. Много пожаров возникает на промышленных объектах. Пожары загрязняют окружающую среду продуктами горения и пиролиза, несгоревшими веществами, а также огнетушащими веществами, применяемыми при их тушении. Управлять экологическим риском при пожарах стремясь к его минимизации, можно только в том случае, если имеется возможность достаточно полно и строго представлять вклад всех составляющих этого риска в негативное воздействие на окружающую среду. При этом экономический ущерб, который не всегда поддается убедительной оценке, как правило, должен уступать место оценке эколого-социального ущерба, учитывающего не только текущие, но и отдаленные последствия пожаров для человечества и природных экосистем.

Экологический риск, возникающий в результате пожаров, отражается на здоровье и материальных интересах отдельных людей и населения целых регионов. В этой связи необходимо выработать механизм оценки последствий пожаров, чтобы избежать ухудшения качества окружающей среды и оценить скрытый в этом характер опасности пожаров для человека.

Количественно риск обычно представляют в виде произведения размера среднего ущерба на частоту, с которой происходят пожары. При анализе риска необходимо, как можно более точно определить две эти составляющие. Большая часть пожаров в мире происходит в зданиях. Дополнительным основанием для рассмотрения в первую очередь именно этого типа пожаров служит тот факт, что используемые в строительстве, отделке и интерьере зданий материалы (полиуретан, поливинилхлориды, полиамиды, древесина и материалы на ее основе) выделяют при горении наиболее вредные для биосферы химические соединения.

Некоторые составляющие опасности известны из статистики хотя немногие страны обладают достоверными данными об объемах ущерба от пожаров. Другие составляющие (количество и состав попадающих в окружающую среду вредных соединений) оцениваются менее точно. Такие данные носят ориентировочный характер, учитывая уровень достоверности сведений о полноте сгорания, продолжительности, площади пожара, скорости горения, качественном и количественном составе продуктов горения и т. п. Точная оценка размеров риска не представляется возможной, пока отсутствуют исчерпывающие данные о всех необходимых исходных параметрах. В сравнительных исследованиях количественная мера риска может явиться полезным инструментом для установления наиболее вредных в экологическом отношении материалов с точки зрения их поведения в условиях пожара, а значит и для их замены на более безопасные.

При анализе экологического риска пожаров должна даваться оценка пожароопасности и токсичности продуктов горения и термоокислительного

разложения огнетушащих веществ, то есть всех химических соединений, которые попадают в окружающую среду и оказывают негативное влияние на здоровье человека и экосистему.

Содержание пожарно-экологической экспертизы, которая становится аналитическим инструментом управления риском пожаров и позволяет обоснованно реализовывать административные и экономические меры для обеспечения безопасности людей и сохранения окружающей среды. Предпочтение в пожарно-экологической экспертизе должно отдаваться медико-экологическим вопросам для обеспечения безопасности и здоровья человека. С этих позиций экспертиза призвана способствовать замене в строительной индустрии токсичных, дымообразующих и пожароопасных материалов на более экологически чистые, а значит и безопасные. Экспертиза должна носить междисциплинарный характер, учитывая мнение экологов, токсикологов, экономистов и инженеров пожарной безопасности. Методически целесообразно оценку риска пожаров проводить на стадии проектирования зданий.

С учетом сказанного, ориентировочная величина укрупненного эколого-экономического ущерба в Российской Федерации в жилых зданиях ежегодно составляет приблизительно 1,5 % от прямого ущерба. Наблюдаемая тенденция роста числа подобных пожаров указывает на то, что материальный ущерб от них за счет загрязнения воздуха будет расти.

Ежегодно в России гибнет от дыма, ядовитых веществ и других экологически опасных факторов пожаров 6-8 тысяч человек и получают травмы и инвалидность еще около 30 тысяч человек. Прямой ущерб от гибели людей, затраты на лечение пострадавших, выплаты пенсий семьям погибших, выплаты страховых сумм, и т. п. по самым скромным подсчетам, в зависимости от методики, применяемой при экономической оценке потерь общества, составляет около 1 млрд. рублей. Необходимо отметить и такое следствие загрязнения воздуха различными отравляющими токсичными веществами при пожарах в жилых помещениях (синильная кислота, фенол, оксид углерода и др.), как накапливаемое отравление пожарных участвующих в тушении пожаров. Это примерно 150-170 тыс. человек. Небольшие отравления, регулярно получаемые пожарными во время тушения пожаров приводят к тому, что они приобретают различные профессиональные заболевания легких, желудочно-кишечного тракта, онкологические и другие заболевания, что существенно сокращает продолжительность их жизни.

Таким образом, неблагоприятный прогноз экологического риска, вызванного пожарами требует увеличения затрат на противопожарную защиту зданий. Одновременно этот факт указывает на целесообразность проведения эколого-экономической экспертизы горючих материалов используемых в отделке и внутреннем оснащении зданий предметами обихода.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеев, В. С. Основы безопасности жизнедеятельности / В. С. Алексеев, М.И. Иванюков. – М.: Дашков и К, 2007. – 240 с.

2. Акимов, В. А. Оценка эффективности программных мероприятий по снижению рисков и смягчению последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в Российской Федерации / В. А. Акимов, В. Т. Курмаев // Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях. – 1998. – № 10. – С. 76–85.
3. Баркалов, С. А. Модель принятия предпринимателем решений о допустимости и целесообразности риска / С. А. Баркалов, А. И. Половинкина, П. В. Павлов, А. В. Щепкин // Вестник Воронеж. гос. техн. ун-та. – 2009. – № 4, Т. 5. – С. 163–166.
4. Казакова, Е. А. Автоматизированное построение матричных процедур комплексного оценивания на основе оптимизационного подхода / Е. А. Казакова, А. И. Половинкина, П. Н. Курочка // Вестник Воронеж. гос. техн. ун-та. – 2010. – № 10, Т. 6. – С. 140–147.

К ВОПРОСУ ОБ АВТОМОБИЛЯХ НА РАЗЛИЧНЫХ ВИДАХ ТОПЛИВА И ИХ ВЛИЯНИЮ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Конорев Д.В., Сафонова Н.Л.

Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина»,
Россия, г. Воронеж

После нефтяного кризиса 1970-х годов будущее автомобиля виделось в альтернативных видах топлива. Задуманный как вариации автомобиля 20-го века, транспортные средства на альтернативном топливе предлагают мало, есть ли какие-либо реальные преимущества для клиентов, будучи более дорогими, менее способными и менее удобными. Этанол, метанол, биодизельное топливо, электричество, природный газ и водород-все они были кандидатами на роль «топлива будущего», но ни один из них не вытеснил нефть в качестве основного источника транспортной энергии. Большинство транспортных средств на альтернативном топливе станут неактуальными, кроме как на нишевых рынках или в сильно субсидируемых сегментах.

Это распространенное заблуждение, что продвижение транспортных средств на альтернативном топливе необходимо для сокращения выбросов углерода. Наиболее экономичным способом борьбы с выбросами углекислого газа, которые способствуют изменению климата, является постоянное повышение эффективности бензиновых и дизельных транспортных средств. Прогресс в двигателях (включая непереключаемые гибриды) и другие усовершенствования могут утроить экономию топлива в течение следующих двух-трех десятилетий, и это до рассмотрения больших выгод, которые будут получены от подключения и автоматизации. По-настоящему экологически чистое биотопливо вряд ли станет возможным до 2050 года; в обозримом будущем лесовосстановление и другие способы улавливания углерода имеют

гораздо больше смысла для балансировки связанных с топливом выбросов углекислого газа, чем биотопливо.

Альтернативой, которая, вероятно, будет играть большую роль, является электромобиль. Масштабируемый бизнес-кейс для аккумуляторных автомобилей, однако, не появится до тех пор, пока транспорт не будет автоматизирован. Электромобили могут затем использовать специализацию и эффективность автоматизированных систем, которые позволят, например, самостоятельно парковаться и самостоятельно заряжаться. Интеллектуальная транспортировка также сместит некоторые потребительские ожидания от высокой пропускной способности и дальних возможностей, которые остаются недоступными для электромобилей.

Точные конструкции будущих транспортных средств находятся за пределами чьей-либо способности предсказать сегодня. Но когда интеллект встречается с дорогой, то какую бы форму ни принял автомобиль, он будет двигаться предсказуемо, безопасно и эффективно как часть связанной и автоматизированной сети мобильности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ерохов, В. И. Системы впрыска топлива легковых автомобилей / В. И. Ерохов. – М.: Транспорт, 2002. – 174 с.
2. Жегалин, О. И. Снижение токсичности автомобильных двигателей / О. И. Жегалин, П. Д. Лупачев. – М.: Транспорт, 1985. – 120 с.
3. Жуков Е. А. Влияние транспорта на окружающую среду / Е. А. Жуков, В. П. Кузнецов // Транспорт: наука, техника, управление, – М.: ВИНТИ, 1991. – № 3. – С. 45-47.

ENSURING ENVIRONMENTAL SAFETY OF TECHNOGENIC OBJECTS AND EMERGENCY SITUATIONS PREVENTION IN THE CITIES SUSTAINABLE DEVELOPMENT CONTEXT

Sierikova O.M.

National University of Civil Defence of Ukraine

Violation of the balanced development of natural systems through the anthropogenic activities has led to the appearance of various kinds of environmental hazards. Technogenic processes have significantly exceeded the natural processes effect, to oblige humanity to solve the issues concerned with the technogenic and anthropogenic impacts management on environment. It is necessary to integrate optimally human activity into the natural processes of environment, to avoid the dangerous effects of these processes on human life and the ecosystems balance state. Accordingly, ensuring environmental safety will be activities aimed to create conditions for sustainable, environmentally friendly socio-economic development of cities [1].

The works of G. F. Abdeev, Yu. M. Arsky, H. A. Barlibaev, J. Bell, L. Brown, G. Kh. Brundtland, E. Weizsacker, A. B. Weber, V. I. Vernadsky, K. G. Hoffmann, V. L. Inozemtsev, D. Kh. Meadows, N. F. Reimers, J. Stiglitz, T. Sandler and others have devoted to the search for solutions of issues of global management and ensure of sustainable urban environment development. In Ukraine various aspects of the state's environmental policy were studied by A. F. Balatsky, I. K. Bistryakova, A. O. Veklich, P. I. Aman, A. I. Datsiy, D. S. Dobryak, A. I. Dragan, T. V. Ivanova, A. Ya. Lazor, L.G. Melnik, M.A. Khvesik, A.B. Kachinsky, A.A. Nadezhdenko, V.A. Tishchenko, Yu. Bout, EG Kartashov et al. [2].

The advancement of Ukraine through the European integration and sustainable development requires the active country participation in the system of preventing and reducing the negative consequences of environmental threats, implementing the risk-oriented approach to increase the effectiveness of the state system of population and territories protection from emergencies of various origins, implementing the best practices of developed countries in this domain [3].

Despite the fact that today the transition to sustainable development will have carried out with insufficient data on monitoring the environmental conditions state, on predicts environmental situations, on the emergencies risk assessment, there could proposed models and systems of anthropogenic impact managing on environmental conditions that allow making objective decisions on ensuring environmental safety and emergency prevention.

Various studies demonstrate the economic risk of natural emergencies far exceeds the risk of technogenic emergencies [3]. Moreover, the risk of natural emergencies could be causing by anthropogenic impact on the environment.

There is the necessity to conduct comprehensive analyzes of current natural and technogenic threats, to provide their constant monitoring, to predict changes in natural systems and to develop, on this basis, reasonable preventive measures aimed to prevent and minimize negative consequences in the case of it occurrence, to ensure the environmental safety of cities in the context of their sustainable development [4]. This is realizable when environmental protection issues will be identified as priorities for achieving sustainable development. The mechanism of ensuring environmental safety should also include social, legal and economic aspects.

The scheme has been proposed for ensuring the environmental safety of technogenic objects and emergency prevention to achieve sustainable urban development (Figure 1). It is supposed to take into account and obligatory conduct the retrospective analysis and assessment of the environmental state, the forecast of environmental state changes and emergencies risk assessment on territories affected by technogenic impact. It is important and necessary to create new databases of monitoring, forecasts and risk assessments for at least new building objects.

The scheme for ensuring the environmental safety of technogenic objects and emergency prevention to achieve sustainable urban development focused on timely control of environment state changes by monitoring social, natural and technogenic hazards and risks assessing from the development of natural and technogenic complexes in cities. The integrated approach to the rational use of natural resources, the environmentally reasonable placement and use of technogenic objects, the

formation and increasing of the environmental culture level in society will allow timely and appropriate to make decisions on prevention and minimization the negative impact of technogenic pressures on the environment and the occurrence of natural-technogenic emergencies.

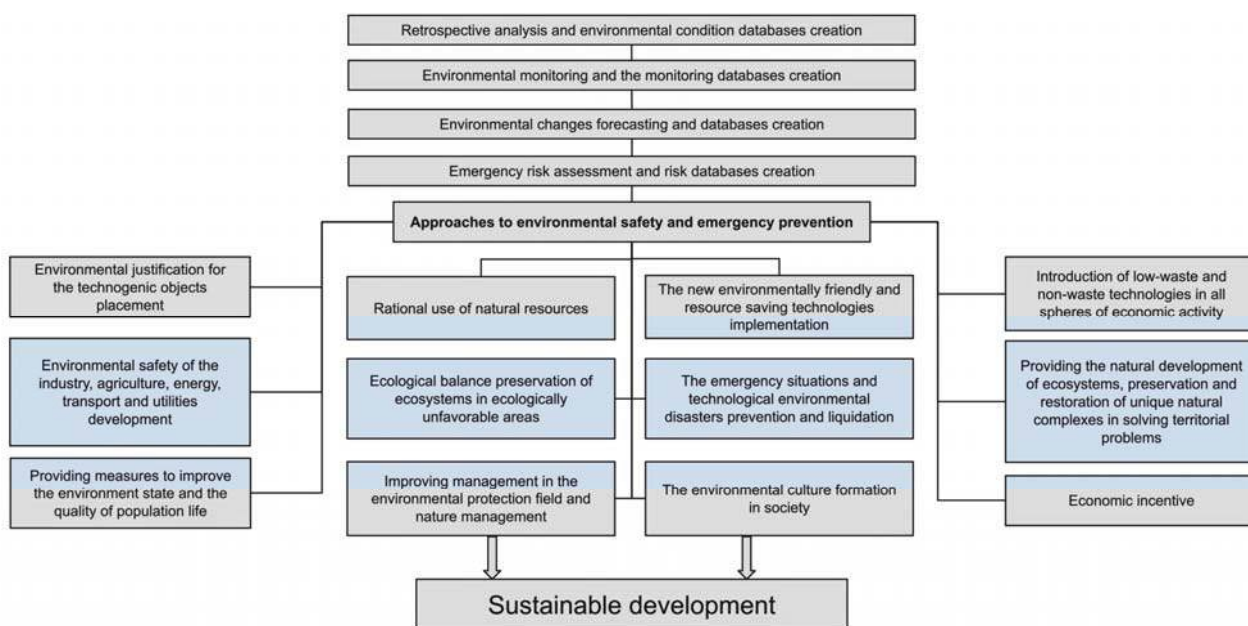


Figure 1. – Scheme for ensuring the environmental safety of technogenic objects and emergency prevention to achieve sustainable urban development

REFERENCES

1. Nevzorov B.P. Conditions for ensuring environmental safety in Kuzbass: a nosological approach // B.P. Nevzorov, T.B. Nevzorov. Bulletin of the Kemerovo State University. №1. 2017. P. 67–79.
2. Krukov A.I. The ecological development theories of the state in the context of environmental safety // A.I. Krukov, A.E. Omarov. East journal of security studies vol. 2/2. P. 136–153.
3. Environmental and technogenic safety of Ukraine: regional dimension of threats and risks: monograph. / S.P. Ivanuta, A.B. Kachinsky. National Institute for Strategic Studies. Kiev, 2012. – 308 p.
4. Serikova E. The Programme of Measures to Prevent Flooding on the Built-up Areas on Example of Kharkiv City. // E. Serikova, E. Strelnikova, V. Yakovlev International Journal of Development Research. 2015. Vol. 5, Issue 12. P. 6236–6240.

ПРОБЛЕМЫ ТЕХНОГЕННО-ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ БОРИСЛАВСКОГО НЕФТЕГАЗОКОНДЕНСАТНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Ференц Н.А.

Львовский государственный университет безопасности жизнедеятельности

Разработка Бориславского нефтегазоконденсатного месторождения (Украина, Львовская область) начата еще в 1805 года посредством сооружения шурфов-колодцев в местах выхода на поверхность нефтеносных отложений. Более чем за 130-летний период его эксплуатации было выкопано около 20 000 колодцев. Бурение скважин было начато в 1886 году. В настоящее время общий фонд скважин составляет: 1599 нефтяных, 12 нагнетательных и 89 дегазационных [1].

Отрицательное воздействие эксплуатации нефтегазоконденсатного месторождения на окружающую среду г. Борислав и его окрестностей состоит в загрязнение почвы нефтью и сопутствующими углеводородными газами, земляных работах, пожарах нефтяных скважин. Загрязнение нефтью происходит во время природных спонтанных ее выходов на поверхность земли, аварийных излияний, а также при ее транспортировке. Неконтролируемый выход нефти на поверхность, обусловленный приповерхностным залеганием нефтеносных пород, наличием разнообразных трещин, разломов, других геологических нарушений, по которым происходит мигрирование углеводородов. Особую опасность представляет существование шурфов и скважин, которые были построены в прошлом и не ликвидированы должным образом. Их устройство осуществлялось без учета требований безопасности, в частности, заколонное пространство скважины не цементировалось, что создавало возможность неконтролируемой миграции нефти.

Одновременно с разработкой нефтегазоконденсатного месторождения в городе Борислав в течение последних 150 лет происходила неконтролируемая соответствующими государственными органами хаотичная застройка жилых домов, расширение инфраструктуры города. На сегодня вся территория нефтяного месторождения занята жилыми кварталами, а их жители находятся под постоянным негативным воздействием нефтяного загрязнения и повышенной концентрации углеводородных газов, которые также могут образовать взрывоопасную смесь.

Аварийные ситуации на объектах нефтегазоконденсатного месторождения могут возникнуть из-за отключения электроснабжения (отключается сигнализация, приборы учета, установки катодной защиты и прочее). Большинство таких объектов нуждаются в реконструкции и модернизации, оснащении их современным эффективным оборудованием. Угрозу их безопасной эксплуатации представляет и неправомерное использование охранных зон, в которых ведется строительство жилья, дачных массивов и других объектов.

Таким образом, для предупреждения и минимизации последствий чрезвычайных ситуаций на указанных выше объектах необходимо: создать системы раннего обнаружения выброса химически опасных веществ и системы оповещения персонала объектов и населения; применять наиболее прогрессивные технологии с целью предупреждения промышленным авариям, защиты людей и окружающей среды; создание эффективных систем технологического контроля.

ЛИТЕРАТУРА

1. Цайтлер М. Екологічні наслідки довготривалого нафтовидобутку на Бориславському родовищі. Праці Наукового товариства ім. Шевченка. Л., 2001. Т. VII: Екологічний збірник. Екологічні проблеми природокористування та біорозмаїття Львівщини. С. 83–89.

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОТЕРИ В УСЛОВИЯХ ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ С ВЫБРОСОМ (ПРОЛИВОМ) ОПАСНЫХ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

Котов Г. В.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

В случае аварии на химически опасном объекте возможно поступление во внешнюю среду опасных химических веществ. В этих условиях возникает чрезвычайная ситуация, представляющая угрозу здоровью и жизни людей, наносящая вред окружающей среде. Особую опасность представляют случаи распространения газообразных химических веществ.

Чрезвычайные ситуации с выбросом (проливом) ОХВ способны оказать значительное влияние на условия жизни людей, проживающих или находящихся вблизи аварийных объектов. В ходе ведения аварийно-спасательных работ при ликвидации чрезвычайной ситуации осуществляется эвакуация людей, оказавшихся в пределах зоны заражения. К сожалению, в действующих нормативных документах нет четкого разграничения зон фактического и возможного заражения, соответственно, не выделяются зоны эвакуации и оцепления.

Рассмотрим случаи проливов аммиака и хлора в количестве 3 т «свободно» при скорости ветра 2 м/с и температуре воздуха 20 °С в пределах городской застройки. В соответствии с [1], площадь проливов составит 88 и 40 м². Глубина зоны заражения аммиаком составляет 1,01 км, хлором – 5,33 км. При использовании нормативных документов [2, 3] имеем глубину фактической зоны заражения аммиаком 0,52 км, хлором – 1,4 км.

Принимая во внимание тот факт, что места хранения и применения таких опасных веществ, как аммиак и хлор часто приближены к местам компактного проживания, в случае возникновения чрезвычайной с их проливом возникает необходимость проведения эвакуационных мероприятий.

С учетом величины средней плотности населения крупных населенных пунктов 3000 чел./км², можно оценить количество человек, подлежащих эвакуации в условиях ЧС. В соответствии с [1], при проливе аммиака необходимо эвакуировать 2400 человек, при проливе хлора – 66900 человек. В соответствии с [2, 3] эвакуации подлежит население, оказавшееся на территории фактической зоны заражения. В таком случае при проливе аммиака необходимо эвакуировать 636 человек, при проливе хлора – 4620 человек. Разница в численности населения, определяемой с использованием нормативных документов [1] и [2, 3], составляет численность населения, находящегося в соответствии с [2, 3] в зоне оцепления, т. е. не подлежащего немедленной эвакуации.

Транспортные расходы на вывоз людей по действующим в настоящее время расценкам составят порядка 0,4 руб./чел. Это составит: при действиях на основе [1] 960 руб. (аммиак) и 267600 руб. (хлор); на основе [2, 3] – 254,4 и 1848 руб. соответственно.

Примем долю занятого населения 50 % [4] и размер средней заработной платы 1113,1 руб./мес. [5]. Актуальная величина ущерба экономике за один день простоя (в соответствии с [6] определяется как учетверенная величина з/п работников) составит: при действиях на основе [1] 121437 руб. (аммиак) и 3385060 руб. (хлор); на основе [2, 3] – 32181 и 233768 руб. соответственно.

Таким образом, снижение затрат на эвакуацию и величины актуального экономического ущерба при принятии решений на основе [2, 3] составит 73,5 % и 93 % в случаях ведения АСР в условиях пролива аммиака и хлора.

Одной из важнейших статей расхода на ведение аварийно-спасательных работ в условиях ликвидации чрезвычайной ситуации с выбросом (проливом) опасных химических веществ являются расходы, связанные с подачей воды на постановку водяных завес [7].

В таблице представлены результаты расчета затрат на ведение аварийно-спасательных работ в соответствии с вышеуказанными условиями.

Таблица. – Затраты на ведение аварийно-спасательных работ

Статья расходов	Затраты, руб.		Снижение затрат, руб.	
	NH3	Cl2	NH3	Cl2
Вода				
– в соответствии с [1, 7]	48	360		
для постановки завес [2, 3]				
– в два эшелона	147	97	–99	263
– в один эшелон	30	32	18	328
Транспортные расходы на эвакуацию				
– [1]	960	267600		
– [2, 3]	255	1848	705	265752
Актуальный экономический ущерб				
– [1, 7]	121437	3385060		
– [2, 3]	32181	233768	89256	3151292
Итого				

Статья расходов	Затраты, руб.		Снижение затрат, руб.	
	NH3	Cl2	NH3	Cl2
– [1, 7]	122445	3653020		
– [2, 3] с постановкой завес в:				
два эшелона	32583	235713	89862	3417307
один эшелон	32466	235648	89979	3417372

Таким образом использование современных нормативных документов для определения границ зон эвакуации и оцепления позволяет повысить эффективность и снизить затраты при ведении аварийно-спасательных работ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Методика прогнозирования масштабов заражения сильнодействующими ядовитыми веществами при авариях (разрушениях) на химически опасных объектах и транспорте : РД 52.04.253–90 : введ. 01.07.90. – Л. : Гидрометеиздат, 1991. – 23 с.
2. Инструкция по расчету сил и средств для постановки водяных завес при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, связанных с выбросом (проливом) аммиака : утв. М-вом по чрезвычай. ситуациям Респ. Беларусь 07.07.2008 г., № 89 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2008. № 8/19152.
3. Методика расчета сил и средств для постановки водяных завес при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, связанных с выбросом (проливом) хлора : утв. М-вом по чрезвычай. ситуациям Респ. Беларусь, 27.09.2011 г., № 210.
4. Национальный статистический комитет Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.belstat.gov.by>. – Дата доступа: 04.02.2019.
5. Myfin.by [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://myfin.by/info/srednyaya-zarplata-v-belarusi>. – Дата доступа: 21.01.2020.
6. First National Consulting Group [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.fnc-group.ru/business-impact-analysis.htm>. – Дата доступа: 21.01.2020.
7. Методические рекомендации по ликвидации последствий радиационных и химических аварий : в 2 ч. / В. А. Владимиров [и др.] ; под. ред. В. А. Владимирова. – М. : ФГУ ВНИИ ГОЧС, 2004. – Ч. 2. Ликвидация последствий химических аварий. – 340 с.

ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ БЕЛОРУССКИХ УЧАСТНИКОВ ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ КАТАСТРОФЫ НА ЧАЭС

Терехович Т.И.¹, Вальчук Э.Э.², Шебеко Н.Г.¹, Максиович М.М.²

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

²Государственное учреждение «Республиканский центр организации медицинского реагирования», г. Минск, Беларусь

Мониторинг состояния здоровья населения Республики Беларусь, подвергшегося воздействию радиации вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС и ликвидаторов, своевременное выявление негативных тенденций, проведение эффективных медицинских мероприятий сохраняет свою актуальность для решения проблем, вставших в послеаварийный период.

Наличие в Республике Беларусь с 1987 года Государственного регистра лиц, подвергшихся воздействию радиации вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС, позволяет проводить ряд ретроспективных и проспективных исследований.

По данным регистра нами была изучена когорта белорусской группы ликвидаторов, подвергшихся воздействию радиации вследствие катастрофы на ЧАЭС, находившихся (хотя бы 1 день) в 30-километровой зоне в период мгновенной, а особенно пролонгированной фаз аварии на ЧАЭС. В исследование включены 5736 человек, получивших статус ликвидаторов последствий аварии на ЧАЭС (ЛПА), пребывание которых зарегистрировано в 30-км зоне в период пролонгированной фазы, закончившейся 6 мая 1986 года (по другим данным, она продолжалась до 15-16 и даже до 25 мая). Из них 208 человека находилось в этот период в г. Припять.

В период мгновенной (взрывной) фазы аварии на ЧАЭС белорусских ликвидаторов по данным регистра находилось лишь 5 человек (г. Припять).

Анализ заболеваемости и смертности данной когорты показал, что у ЛПА не наблюдались такие детерминированные эффекты, как острая или хроническая лучевая болезнь, лучевые ожоги (местные лучевые поражения). При этом катаракта хрусталика глаз зарегистрирована у 1457 ликвидаторов (Н25, Н26, Н28 по МКБ-10), у 5-ти человек (женщины) – временная или постоянная стерильности (бесплодие – N97 по МКБ-10).

Особый и наиболее значимый интерес представляют стохастические последствия радиационного облучения (беспороговые, вероятностные, случайные, отдаленные последствия облучения). Научный комитет по действию атомной радиации (НКДАР) ООН и Международная комиссия по радиационной защите (МКРЗ) пришли к выводу, что доказано только два основных вида стохастических эффектов облучения: 1) возникают в соматических клетках и могут быть причиной развития рака; 2) появляются в зародышевой ткани половых желез, могут привести к наследуемым нарушениям у потомства облученных людей.

До настоящего времени некоторые ученые и врачи, недостаточно знакомые с современными представлениями о патогенезе стохастических эффектов облучения, наряду со злокачественными опухолями и генетическими дефектами к этой категории последствий облучения относят различные соматические заболевания, не имеющие радиационного генеза и патогенетически не обусловленные ионизирующим излучением.

Из исследуемой когорты (5736 ликвидатора) злокачественные новообразования (С00-С97 по МКБ-10) за период 1986г. – 9 мес. 2019 г. зарегистрированы у 970 человек (16,9%).

Случаев лейкоз в данной группе – 37 (С90-С95 по МКБ-10). Заболеваемость раком щитовидной железы составила 2,8% (28 человек, С73 по МКБ-10).

Проведение многофакторного анализа лиц, участвовавших в ЛПА, затруднено в связи с невозможностью определить (по данным регистра), кто непосредственно направлял жителей Беларуси для ЛПА на ЧАЭС. При этом с уверенностью можно говорить о том, что 40% ликвидаторов изученной когорты постоянно проживали и работали в исследуемый период в зоне 10-30 км, 161% были направлены на сельскохозяйственные работы и 49,6% были направлены в командировку.

На развитие онкопатологии у командированного в зону контингента оказывало действие естественных радиопротекторов (нуклеиновых кислот – продуктов расщепления животного белка) и биологически активного селена, поступающих в организм с пищей.

На незначительный вклад низкоэнергетичного и бета- излучения указывает развитие у ликвидаторов изучаемой когорты раков кожи. Из 970 человек данная патология отмечена у 138 (14,2%) (С44 по МКБ-10). При этом базальноклеточный рак отмечен почти у 88% заболевших.

Ежегодно отмечается увеличение соотношения общей и первичной заболеваемости у ЛПА, что указывает на накопление хронической патологии.

КОНЦЕНТРАЦИЯ РАСТВОРЕННОГО КИСЛОРОДА КАК ИНДИКАТОР ОРГАНИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОД

Рак Ю.Н., Кочмар И.М., Шурыгин В.И., Карабын В.В.

Львовский государственный университет безопасности жизнедеятельности

Одним из многих видов катастроф являются чрезвычайные ситуации, связанные с органическим загрязнением вод. В основном такие чрезвычайные ситуации возникают при разливах нефти и нефтепродуктов. Украину и Беларусь, среди прочего, объединяют Днепро-Донецкая впадина – геологическое образование с богатыми залежами углеводородов, а также сложная система нефте- и продуктопроводов, которые пронизывают территории обоих государств. Объекты нефтегазодобывающей,

нефтегазоперерабатывающей, нефтегазотранспортной отраслей промышленности являются объектами критической инфраструктуры, требующими пристального внимания ученых и практиков гражданской защиты и экологической безопасности.

В случае разлива нефти или нефтепродуктов вблизи водного объекта под угрозой оказывается водоснабжение населенных пунктов, в результате может возникнуть чрезвычайная ситуация [1-2]. Разливы нефти и нефтепродуктов не только приводят к повышению концентрации нефтепродуктов, но и к снижению количества растворенного кислорода, что крайне важно для гидробионтов. Для нормального развития рыб необходимо минимум 5 мг/дм³ кислорода, а снижение концентрации газа до 2 мг/дм³ приводит к их массовой гибели [3]. В соответствии с требованиями к составу и свойствам воды водоемов в пунктах питьевого и санитарного водопользования в Украине содержание растворенного кислорода в пробе, отобранной до 12:00 дня, не должно быть ниже 4 мг/дм³ в любой период года; для водоемов рыбохозяйственного назначения концентрация растворенного в воде кислорода не должна быть ниже 4 мг/дм³ в зимний период (при ледоставе) и 6 мг/дм³ – в летний.

Контроль кислородного режима особо важен в водах рек, имеющих межгосударственное значение. Одной из таких является р. Западный Буг [5-6].

По результатам государственного мониторинга Украины в р. Западный Буг в створе в г. Каменка-Бугская установлено, что концентрация растворенного кислорода колеблется от 0,1 до 11,4 мг/л, при среднем арифметическом значении 7,56 мг/л, медианы 7,8, моды 6,4 и стандартного отклонения 2,1.

По сравнению с ПДК в Украине (4,0 мг/л) более 98% проб воды содержат кислород в концентрациях ниже минимального уровня. В пункте мониторинга г. Каменка-Бугская трижды зафиксированы катастрофически низкие концентрации растворенного кислорода – менее 2 мг/л, которые привели к гибели рыбы. Все три пробы с аномально низким содержанием кислорода отобраны в 2011 году в течение 2–4 кварталов. Наименьшая концентрация кислорода 0,12 мг/л зафиксирована во втором квартале, в третьем квартале содержание кислорода составляло 1,34 мг/л и в четвертом вновь опустилось до уровня 0,38 мг/л. В первом квартале 2012 г. содержание кислорода составляло 8,64 мг/л, что выше среднего значения. По данным [9], в 2011 г. в р. Западный Буг и ее притоки попало 44,43 млн м³ загрязненных сточных вод, что и привело к аномально низкому содержанию растворенного кислорода.

Подобные чрезвычайные ситуации происходили и на других реках Украины [7, 8].

Количество растворенного кислорода в природных условиях изменяется вследствие изменения давления, температуры, аэрации воды, физико-химических и биологических условий [4]. Поэтому, для экологического контроля и контроля чрезвычайных ситуаций для нормализации значения концентраций растворенного кислорода в воде, отобранной при различных температурных условиях, пользуются параметром насыщенности кислородом, который выражают в процентах от его равновесной концентрации.

Большинство проб воды р. Западный Буг – недонасыщенные кислородом. По этому параметру лишь 6% проб воды относится к 1 классу, 24% – ко второму, 46% – к третьему классу качества поверхностных вод. На рисунке можно наблюдать, что разрыв гистограммы в левой части четко фиксирует чрезвычайную ситуацию, при которой насыщенность кислородом воды была меньше 20%.

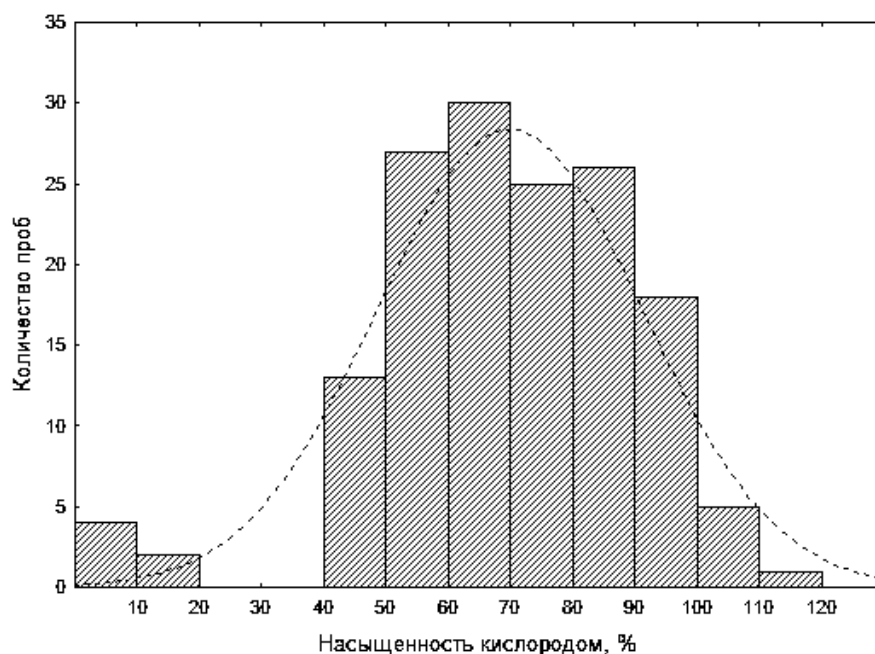


Рисунок. – Гистограмма насыщенности кислородом вод верхней части р. Западный Буг

Основными факторами загрязнения вод верхней части р. Западный Буг является сброс недостаточно очищенных и неочищенных сточных вод коммунальными предприятиями Львовщины, ТЭС, другими предприятиями: ПМ КП «Львовводоканал» (КОС-1), ГКП «Каменка-Бугская ВКХ», КП «Жовковский ПУВКХ», Бугское ПОУГ, КП «Рава-Русское СУ № 2», Добротворская ТЭС. Вследствие неэффективной работы очистных сооружений в 2011 г. в р. Западный Буг и ее притоки попало 44,43 млн м³ загрязненных сточных вод, что отразилось, в том числе, и на содержании растворенного кислорода [9].

Основными природоохранными мероприятиями, выполнение которых позволит снизить уровень опасности в бассейне верхней части р. Западный Буг, являются: обустройство канализации городов и поселков, прекращение сброса неочищенных стоков в реки, модернизация существующих и строительство новых очистных сооружений, обустройство прибрежных защитных полос водоемов и водосборных территорий; создание на отдельных участках реки искусственных водопадов с целью дополнительной аэрации воды, совершенствование системы управления водными ресурсами и дальнейшее внедрение бассейнового принципа управления [10] и Директивы Европейской Комиссии по очистке бытовых сточных вод [11].

ЛИТЕРАТУРА

1. Karabyn V., Popovych V., Shainoha I., Lazaruk Ya. Long-term monitoring of oil contamination of profile-differentiated soils on the site of influence of oil-and-gas wells in the central part of the Boryslav-Pokuttya oil-and-gas bearing area. / *Pet Coal*. – 2019. – № 61(1). – 81-89.
2. Карабин В.В. Наукові підходи до оцінювання рівнів безпеки та прогнозування надзвичайних ситуацій екологічної генези на ділянках будівництва нафтогазових свердловин / *Вісник НЛТУ*. – Т.29. – № 1. – 2019. – С. 57-59.
3. Зенин А.А. Гидрохимический словарь / А.А. Зенин, Н.В. Белоусова – Л.: Гидрометеиздат, 1988. – 239 с.
4. Унифицированные методы анализа вод / под ред. Ю. Ю. Лурье. – М. : Химия, 1973. – 376 с.
5. Starodub G., Karabyn V., Ursulyak P., Pyroszok S. Assessment of anthropogenic changes natural hydrochemical pool Western Bug River. *Studia regionalne i lokalne Polski Południowo-Wschodniej. Tom XI. Drogi wodne Europy Środkowo-Wschodniej*. Dzierdziowka – Krakow 2013. Str. 79–90.
6. Starodub Y., Karabyn V., Havrys A., Levyts'ka I. Interboundary natural state medium on the Baltic-Black sea waterways of Western Bug-Dnister segment. *Drogi wodne Europy Srodkowo – Wschodniej*. Materiały konferencyjne. Warszawa – Sejm RP, 2016. P. 142-147.
7. Шіпка М.З. Оцінка якості води річки Полтви та її приток / *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*: 2013. – Т. 3 (30). – С. 82-91.
8. Осадчий В.І., Кисневий режим поверхневих вод України. / В.І. Н.М. Осадчий, Осадча - Л: *Наук. праці УкрНДГМІ*. Київ, 2007. – Вип. 256. – С. 265–285.
9. Екологічний паспорт Львівської області за 2012 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http:// www.ekology.lviv.ua](http://www.ekology.lviv.ua).
10. Приходько М.М. Наукові основи басейнового управління природними ресурсами / М.М. Приходько, В.П. Пісоцький / *Львів: ЛьДУНТІ*. – 2010. – № 3 – С. 56-59.
11. European Commission. Directive 91/271/EEC concerning urban waste-water treatment, 1991 [Электронный ресурс]. – Режим доступу: http://ec.europa.eu/environment/water/waterurbanwaste/ndex_en.html.

ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ

Кравченко В.С.

Международный государственный экологический институт
имени А.Д. Сахарова БГУ

Экологическая обстановка – это совокупность экологических условий и факторов, создающих благополучное или неблагополучное состояние окружающей среды. Кроме того, она характеризуется рядом физических, химических и биологических факторов и оказывает прямое воздействие на

состояние заболеваемости населения, поэтому сейчас важнейшей проблемой является проблема окружающей среды и здоровья человека.

Экологическая обстановка имеет непосредственное влияние на здоровье человека. Здоровье – это состояние сохранения и развития биологических, физиологических, психологических функций, оптимальной трудоспособности и социальной активности человека при максимальной продолжительности жизни. Одной из причин ухудшающегося здоровья населения является интенсивное загрязнение окружающей среды, а также влияние вредных экологических факторов на организм человека. Вредные экологические факторы вызывают различные заболевания. Заболевание можно рассмотреть, как недостаточную адаптацию организма к условиям окружающей среды, отрицательную реакцию организма на ее неблагоприятные воздействия. Таким образом, под словом здоровье следует понимать не только полное отсутствие заболеваний, но и состояние полного физического и психологического благополучия. Вредные факторы окружающей среды подразделяются на химические, физические и биологические.

Каждый день человек подвергается воздействию вредных факторов как на производстве, так и в быту. После выявления вредного фактора, играющего некую роль в развитии заболевания или представляющего явную угрозу для здоровья человека, необходимо устранить этот фактор или бороться с ним, например, ввести антитоды, использовать различные меры профилактики.

Положительное или отрицательное воздействие этих факторов зависит от силы и длительности их воздействия, т. е. и избыток экологических факторов, и недостаток могут приводить к снижению работоспособности здоровых людей, появлению генетических нарушений, приводящих к возникновению наследственных заболеваний, возникновению онкологических заболеваний, при этом их число постоянно растет, ухудшению здоровья детей, проживающих в загрязненных районах, увеличению числа острых и хронических заболеваний у трудоспособного населения, а также сокращению продолжительности жизни людей, находящихся на территории с высоким уровнем загрязнения среды обитания [4].

Во многих странах наблюдаются экологически обусловленные заболевания, что связано с загрязнением атмосферного воздуха, сточных вод и почвы.

Загрязнение атмосферного воздуха оказывает негативное воздействие на организм человека, может приводить к врожденным патологиям, нарушениям работы иммунной системы, все зависит от концентрации токсических веществ. Низкая концентрация черного дыма, зеленовато-желтого диоксида, выброшенные промышленными предприятиями или автотранспортом, вызывают повышение свертываемости крови, образование тромбов в кровеносной системе, повышают давление. Часто промышленные города накрывает смог, он опасен для детей, людей с ослабленным организмом, который может стать причиной затруднения дыхания, в худшем случае его остановкой, а также вызывает воспаление слизистых оболочек. Загрязнение атмосферного воздуха повышает вероятность рождения детей с пороками развития, например, заячья губа, волчья пасть, дефектами сердечного клапана [3].

Различают первичное и вторичное загрязнение вод, к первичному относят загрязнение, связанное с поступлением в водоемы различных загрязняющих веществ, а вторичное загрязнение является следствием цепных реакций, протекающих под действием первичных загрязнителей. В промышленных сточных водах могут присутствовать различные токсические вещества, например, фенолы, цианиды, соединения мышьяка, меди, свинца, ртути и кадмия, а также радионуклиды. Все эти вещества могут вызывать канцерогенные, мутагенные, аллергенные и эмбриогенные эффекты.

Присутствие в воде солей аммония, нитритов, нитратов, хлоридов, сульфатов и фосфатов может не только показывать минеральный состав воды, но и указывать на наличие различных загрязнителей. Вода с повышенной минерализацией оказывает отрицательный эффект на секреторную деятельность желудка, ухудшает пищеварение, нарушает водно-солевой баланс, а также способствует развитию болезней кровообращения и мочеполовых органов.

Источниками загрязнения почвы являются промышленные и сельскохозяйственные предприятия, от них в почву поступают их химические вещества, например, свинец, ртуть, мышьяк и их соединения, так и органические соединения, некоторые из них поглощаются из почвы растениями, а затем через продукты питания попадают в организм человека, вызывая у него различные заболевания. Они накапливаются в почве, из почвы эти вещества могут проникать с дождевыми водами в поверхностные водоемы. Через почву передаются такие заболевания, как сибирская язва, сибирская бубонная чума, бруцеллез, столбняк, газовая гангрена. Дефицит, избыток или дисбаланс содержания микроэлементов, например, железо, йод, медь, хром, кобальт, молибден, марганец, цинк, селен, приводит к развитию специфических заболеваний, например, флюороз, эндемический зоб. Кроме химических загрязнителей, встречаются и биологические, например, микроорганизмы, вирусы, которые могут находиться в почве, воздухе, воде, а также в теле человека, вызывающие серьезные заболевания. Наиболее опасными являются возбудители инфекционных заболеваний, чаще всего они обитают в почве. В организм человека инфекции могут попадать при малейшем повреждении кожных покровов, при нарушении правил гигиены, употреблении немытых продуктов питания, вызывая ботулизм, столбняк, газовую гангрену, некоторые грибковые заболевания [2].

Прогнозирование всех негативных последствий воздействия на организм человека экологической обстановки является неотъемлемой частью, например, анализ степени загрязнения атмосферного воздуха, воды, почвы, также стоит проводить мероприятия по улучшению экологической обстановки. По улучшению водоснабжения и водоотведения ведутся работы по строительству и реконструкции водопроводов городских и сельских населенных пунктов, создаются аварийные бригады, проводится ремонт существующих водопроводных сетей, чистка и дезинфекция резервуаров, все это позволяет обеспечить население питьевой водой в достаточном количестве для удовлетворения их физиологических потребностей. По улучшению качества

атмосферного воздуха проводятся мероприятия по газификации населенных пунктов, переводу автотранспорта на газовое топливо, что приводит к уменьшению выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух [5].

В зависимости от состояния здоровья человека, процентного содержания нездоровых людей или людей с развивающимися заболеваниями, выделяют три вида профилактики: первичная, вторичная и третичная.

Первичная профилактика – это система мер предупреждения возникновения или воздействия факторов риска развития заболеваний, например, вакцинация – введение вакцины для того, чтобы улучшить иммунную систему организма, стимулировать ее к защите от инфекций, рациональное питание, обязательная физическая активность. В первичной профилактике предусматривается полное отсутствие вредных экологических факторов или наличие их в безопасных концентрациях.

Вторичная профилактика – это комплекс мероприятий по устранению выраженных факторов риска, которые при определенных условиях, например, перенапряжение, снижение иммунной системы организма, приводит к возникновению, обострению заболеваний. Вторичная профилактика включает тщательное медицинское обследование, которое позволяет контролировать состояние здоровья человека, например, профилактические осмотры, применение средств индивидуальной или коллективной защиты от вредных факторов, физиотерапевтические процедуры.

Третичная профилактика – это комплекс мероприятий по реабилитации больных, утративших возможность полноценной жизнедеятельности. Третичная профилактика направлена на поддержание здоровья, не допустив дальнейшего обострения или развития заболеваний [1].

В результате загрязнения окружающей среды появляются новые, неизвестные ранее заболевания, причинами которых являются воздействие вредных экологических факторов. Приспособительные реакции зависят от индивидуальной восприимчивости организма, например, у больного человека они ослаблены, поэтому он теряет способность быстро адаптироваться к условиям окружающей среды. Организм человека находится в состоянии непрерывного приспособления к условиям окружающей среды. Влияние организма на действие вредных экологических факторов зависит от индивидуальных особенностей, например, возраст, пол, состояние здоровья. Более уязвимы к действию экологической обстановки, как правило, дети, особенно в возрасте от одного до двух лет у ребенка в организме практически не остается материнских антител (пассивный иммунитет), а активный иммунитет еще слабо сформирован, поэтому особенно уязвим, кроме неполноценности иммунной системы, большое значение имеют многочисленные контакты с больными людьми, а также нерациональное питание, пожилые и престарелые, т. к. у них ослаблена иммунная система, а также уже больные. Возникновение каждого отдельного признака, симптома, заболевания зависит от соответствующей генетической системы человека и обусловлено окружающей средой. Необходимо создавать условия, обеспечивающие оптимальное развитие человека в пределах различных у каждого индивида генетических возможностей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бортновский, В.Н. Экологическая медицина: учеб.пособие / В.Н. Бортновский. – М.:ИНФРА-М, 2014. – 184 с.
2. Воронков, Н.А. Экология общая, социальная, прикладная: учебник для студентов высших учебных заведений. Пособие для учителей. – М.: Агар, 1999. – 424 с.
3. Косолапова, Н.В. Экологические основы природопользования: учебник / Н.В. Косолапова, Н.А. Прокопенко. – Москва: КноРус, 2017. – 194 с.
4. Мавришев, В.В. Общая экология: курс лекций/ В.В. Мавришев. – 2-е изд., испр. – Минск: Новое издание, 2007. – 299 с.
5. Тотай, А.В. Экология: учеб.пособие/ А.В. Тотай; под общ.ред. А.В. Тотая. – М.: Издательство Юрайт, 2012. – 407 с.

ON THE SAFE OPERATION OF NUCLEAR POWER PLANTS

Taraduda D.¹, Popov O.², Chaplia Yu¹

¹ National University of Civil Defence of Ukraine, Kharkiv, Ukraine

² SI «Institute of Environment Geochemistry of the National Academy of Sciences of Ukraine», Kiev, Ukraine

The authors carried out a thorough study of the features of the spread of hazardous chemicals in the surface layer of the atmosphere in the event of an emergency at the site of a nuclear power plant. In order to ensure the continuous operation of the stations in their territories, various ancillary technogenic facilities are located and operate, which release emissions of non-radiation pollutants into the atmosphere. Under various negative circumstances of a technical and natural nature, emergencies may occur due to significant chemical pollution of the atmospheric air in and outside the sanitary protection zone. The prevention of such emergencies is based on environmental monitoring in the locations of man-made objects and their preventive forecast. Implementation of these measures is not possible without the use of effective methods based on mathematical models of environmental pollution by anthropogenic objects, and the hardware and software that implement these methods. The main stages of the development of information and technical methods ISSN 2073-6231. Ядерна та радіаційна безпека 4(84).2019 91 Фізичні особливості розповсюдження забруднюючих речовин в атмосферному повітрі... of prevention of such emergencies are given and described. Different scenarios of emergencies are described as a result of the release of chemicals into the atmosphere at these sites. A conceptalscheme for the distribution of impurities in the atmosphere due to man-made emissions has been developed. The peculiarities of atmospheric air propagation under stationary and non-stationary emission conditions are described in detail. It is established that the most determinants of influence on the concentration distribution of impurities are: mode and conditions of emission, type of source, direction, and velocity of the wind, state of the atmosphere, chemical interaction with

other substances in the atmospheric air, gravitational deposition, leaching of sediments, absorption of the underlying surface. surface, terrain. The results obtained will be used in the process of developing mathematical models for the propagation of pollutants in the atmospheric air from the emissions of nuclear power plants during relevant emergencies.

LITERATURE

1. Popov O. Physical Features of Pollutants Spread in the Air During the Emergency at NPPs / O. Popov, A. Iatsyshyn, V. Kovach, V. Artemchuk, D. Taraduda, V. Sobyna, D. Sokolov, M. Dement, V. Hurkovskyi, K. Nikolaiev, T. Yatsyshyn, D. Dimitriieva / Nuclear and Radiation Safety. – Scientific and technical journal. – Kyiv: No 4(84) (2019). P. 88-98.

РАЗРАБОТКА ТИПОВОГО ДЕКОНТАМИНАЦИОННОГО КОМПЛЕКСА

Болдовский Д.Н., Ткачук Д.Н.

Университет гражданской защиты МЧС Республики Беларусь

С ростом развития экономики в Республики Беларусь, растет потребность в энергии для питания промышленных и производственных объектов, обеспечения жизнедеятельности объектов социальной сферы и т. д. Атомные электростанции вырабатывают свыше 50 % энергии потребляемой в стране, но при этом количество аварий и происшествий на радиационно опасных объектах в мире увеличивается год от года. Важно учитывать, что решение проблемы обеспечения радиационной безопасности человека и окружающей среды затрагивает интересы человечества в целом, а от эффективности принимаемых мер зависит будущее нашей Республики. Ослабление государственного надзора, недостаточная эффективность правовых механизмов предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций увеличивают риск катастроф техногенного характера во всех сферах радиационной деятельности [1].

Высокие темпы развития ядерной энергетики определяют особое внимание к проблеме обеспечения радиационной безопасности населения и окружающей среды. В настоящее время на территории Республики Беларусь активно ведется строительство Белорусской АЭС, и в начале 2020 года планируется запуск 1-го энергоблока, и для обеспечения защиты населения и территорий от возможных последствий чрезвычайных ситуаций необходимы современные средства специальной обработки.

Одним из актуальных проблем остается вопрос переоснащения подразделений Министерства по чрезвычайным ситуациям, современными мобильными средствами специальной обработки, которые обеспечат эффективное проведение мероприятий по обеззараживанию и специальной обработке личного состава, участков местности, строений, дорог в условиях радиационного, химического или биологического заражения (загрязнения) в зонах чрезвычайных ситуаций.

Преимуществами таких мобильных пунктов является:

- возможность развернуть их практически в любой точке местности, что позволяет локализовать загрязнения и предотвратить «вторичное» загрязнение, чего нельзя достичь при использовании стационарных пунктов, так как существует большая вероятность переноса загрязнения на «чистые» участки местности;
- они применяются в комплексе, то есть одновременно разворачивается пункт санитарной обработки людей и пункт специальной обработки техники, что так же способствует ограничению распространения загрязнения;
- автономность работы данных мобильных пунктов (без дозаправки и на собственных запасах расходных материалов) составляет до 6 часов.

В настоящее время в Министерстве по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь техника подобного рода отсутствует. Мобильные пункты специальной обработки имеющимися на вооружении, представлены автомобилями ДДУ-66П и установками дезинфекционно-душевыми ДДА-3, были разработаны и произведены еще во времена Советского Союза и для массовой и эффективной обработки населения и техники не совсем пригодны.

Проанализировав имеющиеся комплексы в соседних странах, можно сделать вывод, что более эффективен при выполнении поставленных целей, является «Комплексный пункт специальной и санитарной обработки (производство «Промснабзащита», Российской Федерации)», который оснащен современными приборами, оборудованием и технологией проведением работ радиационной, химической и биологической защиты.

Проведенные исследования, целью которых являлось внедрение и применение мобильных пунктов специальной обработки, определена актуальностью проблемы обеспечения безопасности функционирования Белорусской АЭС, как одного из важнейших направлений устойчивого экономического развития Республики Беларусь.

ЛИТЕРАТУРА

1. Постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 31 декабря 2013 г. № 137 «Требования к обеспечению радиационной безопасности персонала и населения при осуществлении деятельности по использованию атомной энергии и источников ионизирующего излучения».
2. Аварии на радиационно опасных объектах и их последствия. [Электронный ресурс] URL:<http://www.grandars.ru/shkola/bezopasnost-zhiznedeyatelnosti/avarii-na-radiacionno-opasnyh-obektah.html> (дата обращения: 21.10.2019).
3. Методические основы выявления и оценки радиационной обстановки при авариях на АЭС. Учебно-методическое пособие. Химки. АГЗ МЧС России. 2017. 85 с. 3. Методические рекомендации по действиям подразделений РХБ защиты спасательных воинских формирований МЧС России при ликвидации последствий радиационных аварий. [Электронный ресурс]. URL:<http://base.garant.ru/71792752/> (дата обращения: 21.10.2019).

ЛЕСНЫЕ ПОЖАРЫ КАК ОБЪЕКТ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Радьков Н.И.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

Лесные пожары справедливо считаются во всем мире одними из крупнейших по охвату территорий стихийными бедствиями. Следствием пожаров является снижение качественного и породного состава лесного фонда, экологической функции лесов, трансформация территорий, покрытых лесом, а также частичная или полная гибель насаждений. Ежегодно происходящие в США, Турции, Греции лесные пожары охватывают значительные территории, а на борьбу с ними привлекаются огромные человеческие и материальные ресурсы. Лесные пожары в 2019г. в Австралии были объявлены национальным бедствием. В результате погибло более 1 миллиарда диких животных, и это только млекопитающих, птиц и рептилий, сгорело около 200 жилых домов. По состоянию на 5 января 2020 года в результате пожаров сгорело около 6,3 миллиона гектаров лесов, огнем уничтожено более 2500 строений (включая более 1300 жилых домов) и погибло 25 человек. Значительную часть территории Беларуси занимают леса. По данным МЧС в 2018 году в республике произошло 1965 пожаров в природных экосистемах на площади 1459,7 га, наибольшее число зарегистрированных пожаров – пожары травы и кустарника (70,7%) (рисунок 1).

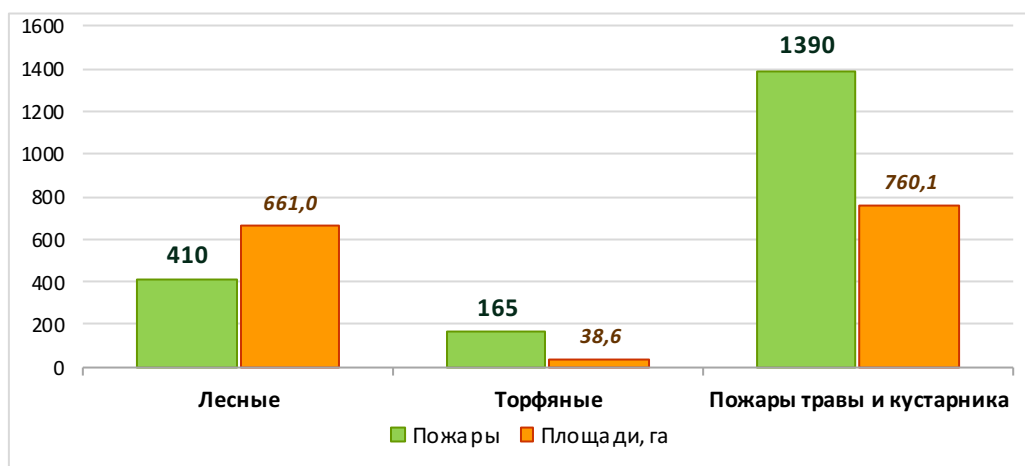


Рисунок 1. – Природные пожары и их площади в 2018 году

Лесные пожары в Беларуси происходят ежегодно, в основном в летний период. Динамика количества пожаров и площади поражения огнем в период 2002–2018 г.г. представлена на рисунке 2. Ущерб, нанесенный территории Беларуси лесными пожарами, говорит о том, что исследование причин, последствий и технологий тушения таких пожаров является актуальной.

Лесной пожар сам по себе уже является экологической катастрофой, однако на территориях с повышенным уровнем радиоактивного загрязнения экологическая ситуация значительно усугубляется. Это связано с тем, что

подъем радионуклидов горячим воздухом может достигать высоты 3 км, а их перенос может составлять сотни километров, на протяжении которых происходит рассеивание радионуклидов с соответствующим уменьшением объемной активности.

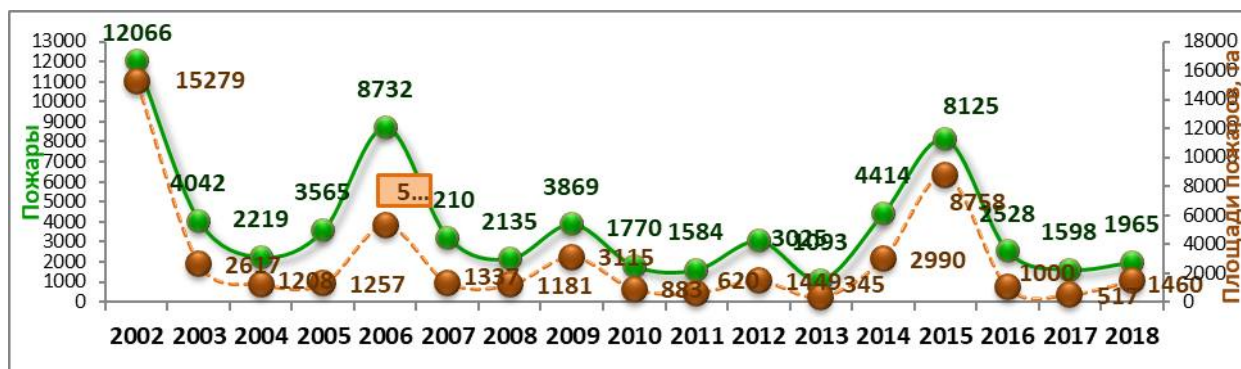


Рисунок 2. – Количество лесных пожаров и их площадь на территории Беларуси в период 2002-2018г.г.

Возникновение лесных пожаров тесно связано с наличием и объемами древесной растительности, лесных горючих материалов - валежником, подростом, подстилкой, пнями, торфом, а также наличием обширной корневой системы деревьев и кустарников. Особенности указанных горючих материалов при горении сводятся к различиям в их строении, плотности, смолистости, степени разложения и влажности. Основными компонентами древесины являются целлюлоза, гемицеллюлоза и лигнин. В зависимости от породы древесины содержание целлюлозы составляет 31,0-52,5 % масс. На долю лигнина приходится от 19,5 до 30,9 % массы. Кроме того, в ее состав может входить значительное количество смол и эфирных масел, имеющих сравнительно высокую теплотворную способность. Органическая масса древесины содержит около 49,5 % углерода, 6,3% водорода и 44,2 % кислорода. По строению древесина – пористое вещество. Объем пор составляет 56-72 % ее объема. Установлено, что в период пламенного горения выделяется до 70 % общего количества тепла. Остальные 30 % тепла дает фаза горения угля. Температура горения угля может доходить до 10000С.

Для борьбы с лесными пожарами можно применить инструмент математического моделирования совместно с ГИС-технологиями, рассмотреть принципы математического моделирования и алгоритмы для прогнозирования путей распространения лесных пожаров с использованием аппарата нечетких множеств.

Математическая модель лесного пожара описывается как многоугольник, стороны которого представляют кромку пожара и меняются в связи с динамикой процесса горения в зависимости от природных факторов (ветра, рельефа местности) и скорости горения горючих лесных материалов (древесина, мох, лесная подстилка и т. п.). Каждый отрезок границы пожары описываем в виде уравнения прямой. Применяя аппарат нечетких множеств, можно рассчитать угол отклонения каждой точки границы от направления ветра.

Данная методика предназначена для прогнозирования последствий крупных лесных пожаров и может быть использована для оперативной оценки последствий лесных пожаров (ЛП) и поддержки принятия управленческих решений.

ЛИТЕРАТУРА

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

РАЗРАБОТКА ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫХ МЕТОДИК СИНТЕЗА ДЕКАГИДРОАКРИДИНДИОНОВЫХ ИНДИКАТОРОВ КИСЛОТНО-ОСНОВНОГО ТИТРОВАНИЯ

Пырко А.Н., Лешок В.А., Смольник М.В.

Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ

Причиной всеобщей озабоченности состоянием природной среды является факт обнаружения в экологических системах (в основном в биосфере) значительных антропогенных изменений (вызванных деятельностью человека). Так, в частности, в последнее время вызывает тревогу наблюдаемое увеличение среднегодовой температуры на Земле, чему в немалой степени способствует увеличение выбросов в атмосферу парниковых газов (углекислый газ, метан и др.). Наряду с выбросами двигателей внутреннего сгорания значителен вклад в загрязнение окружающей среды и химических производств, не только в изменение климата планеты, а представляет угрозу существованию природы и человека.

В 90-е годы прошлого века возникло научное направление в химии — «зеленая» химия (*green chemistry*), к которому можно отнести любое усовершенствование химических процессов, которое положительно влияет на окружающую среду.

Новые схемы химических реакций и процессов, которые разрабатываются во многих лабораториях мира, призваны кардинально сократить влияние на окружающую среду крупнотоннажных химических производств. Принципы «зеленой» химии предполагают свести к минимуму использование агрессивных сред, токсических, вредных для природы и человека веществ, снизить энергозатраты и, таким образом, служат цели обеспечения безопасности жизнедеятельности [1,2].

Разработка новых, экологически безопасных методов синтеза органических соединений является важнейшей задачей современной химии.

Ранее [3] нами сообщалось о синтезе производных декагидроакридиндиона **1** трехкомпонентным взаимодействием димедона **2**, первичных аминов **3** и ароматических либо алифатических альдегидов **4** (Рисунок 1).

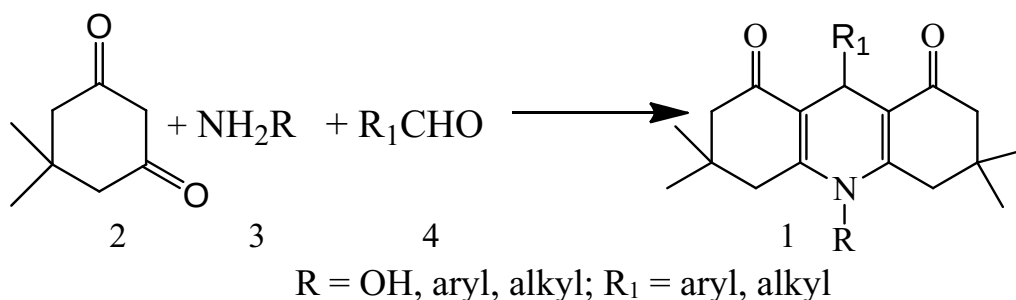


Рисунок 1. – Схема синтеза производных декагидроакридиндиона

Такие соединения включают в своей структуре 1,4-дигидропиридиновый цикл, определяющий широкий спектр важных видов биологической активности, в частности, антиоксидантной, антибактериальной, антигипертензивной [4-6]. Некоторые из полученных нами производных декагидроакридиндиона проявили пестицидную активность [7]. Красители ряда декагидроакридиндионов интенсивно изучались в плане их применения в качестве лазерных красителей и флуоресцентных меток [8].

Использование в схеме синтеза (рис. 1) гидросидamina **2** (R = OH) позволило получить производные декагидроакридиндиона **1** (R = OH), содержащие гидроксильную группу в положении 10 акридинового трицикла [9]. Оказалось, что такие структуры меняют окраску с зеленой (в кислой и нейтральной среде) на малиновую (в основной среде) и могут быть использованы в качестве индикаторов кислотно-основного титрования. Очевидно, что малиновое окрашивание в основной среде наблюдается в результате трансформации молекулы **1M** в анион **1A** (Рис. 2).

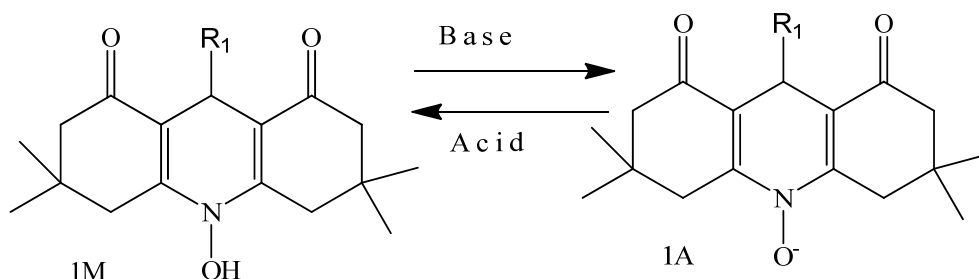


Рисунок 2. – Схема превращения 10-гидроксиакридиндионов в кислой и основной среде

Спектрофотометрическим методом нами были определены константы диссоциации некоторых из полученных декагидроакридиндионных индикаторов, интервал перехода которых близок к точке нейтральности, а значит, они являются эффективными индикаторами титрования растворов сильных кислот и оснований [10,11].

Однако, в описанных нами ранее способах синтеза 10-гидрокси-декагидроакридиндионов в качестве растворителя и катализатора использовался токсичный пиридин – опасное для человека и природы вещество. В данной работе представлены результаты разработки новых экологически безопасных методик их синтеза, исключающих использование пиридина.

Четыре соединения **1a-d** были нами получены трехкомпонентной гетероциклизацией димедона **2**, гидроксиламина гидрохлорида **3** с одним из бензойных альдегидов **4a-d** (Рис. 3). В качестве основания, нейтрализующего соляную кислоту и освобождающего гидроксиламин, использовали ацетат натрия. В качестве растворителя использовали водно-спиртовой, причем, спирт этиловый, либо воду. В водно-спиртовом растворе в качестве катализатора использовали лимонную кислоту, являющуюся компонентом питания, а в водном поверхностно активное соединение – додецилсульфат натрия ($C_{12}H_{25}OSO_3Na$). В качестве альдегидной компоненты использовали ванилин **4d**, анисовый альдегид **4c**, парадиметиламинобензойный **4b** и парагидроксибензойный **4a** альдегиды. Важным преимуществом разработанных методик является проведение реакции при комнатной температуре, что исключает необходимость расхода энергии. Очевидно, наиболее экологически приемлемой является методика проведения реакции в водном растворе. Полученные соединения являются индикаторами кислотно-основного титрования. Структура полученных соединений подтверждена спектральными данными. Они успешно использовались в учебном процессе в МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ при проведении лабораторных работ по дисциплине «Аналитическая химия». Ниже приведены оптимальные методики их синтеза.

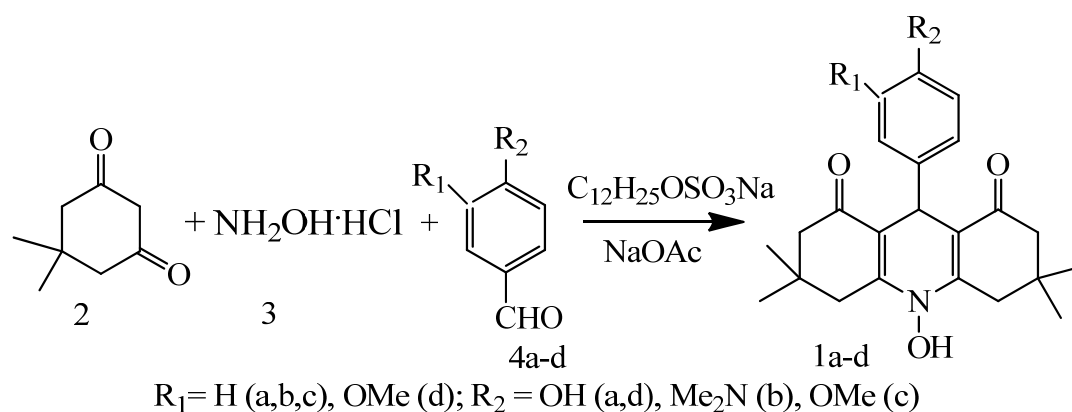


Рисунок 3. – Схема синтеза 10-гидрокси-1,2,3,4,5,6,7,8,9,10-декагидроакридин-1,8-дионов Ia-d

Общая методика синтеза в водном растворе 10-гидрокси-1,2,3,4,5,6,7,8,9,10-декагидроакридин-1,8-дионов Ia-d.

Смесь 2,8 г (20 ммоль) 5,5-диметил-1,3-циклогександиона (димедона) **2**, 0,70 г (10 ммоль) гидрохлорида гидроксиламина **3**, 0,82 г (10 ммоль) уксуснокислого натрия, 0,3 г додецилсульфата натрия интенсивно перемешивали в 80 мл воды в течение 30 минут, затем добавили 10 ммоль одного из альдегидов **4a-d** и продолжали перемешивать еще 10 часов. Выпавшие кристаллы зеленого цвета промывали 50 мл воды, сушили на воздухе. Кристаллизовали из этанола. Выход 10-гидрокси-1,2,3,4,5,6,7,8,9,10-декагидроакридин-1,8-дионов **Ia,b** – 84 -90 %.

Методика синтеза в водно-спиртовом растворе 10-гидрокси-3,3,6,6-тетраметил-9-(4-N,N-диметиламинофенил)-1,2,3,4,5,6,7,8,9,10-декагидроакридин-1,8-дион (Ib)

Смесь из 1,4 г (10 ммоль) димедона, 0,34 г хлорида гидроксиламина ($\text{NH}_2\text{OH}\cdot\text{HCl}$), 0,42 г (5ммоль) ацетата натрия (NaOAc) и 0,5 г лимонной кислоты перемешивали в водно-спиртовом растворе (10 мл H_2O +10 мл спирта) в течение 15 мин. Затем добавили 0,61 г (5 ммоль) альдегида и перемешивали в течение 5 часов при комнатной температуре. Выпавшие кристаллы зеленого цвета промывали 50 мл воды, сушили на воздухе. Кристаллизовали из этанола. Выход составил 0,93 г (90%), т.пл. 165 – 167°C. ИК спектр, cm^{-1} : 1150, 1235, 1375, 1620-1660, 3250, 3300. Спектр ЯМР ^1H (CD_3OD), δ , м.д.: 0.96 с (6H, 2Me), 1.12 с (6H, 2Me), 2.11 и 2.27 (4H, 2CH_2 , система АВ, J_{AB} 17 Гц), 2.67 и 2.79 (4H, 2CH_2 , система АВ, J_{AB} 17 Гц), 3.25 с (6H, NMe_2), 5.16 с (1H, H^9), 7.54 м (4Hаром.). Найдено, %: С 73.37; Н 7.82; N 6.94. $\text{C}_{25}\text{H}_{32}\text{N}_2\text{O}_3$. . Вычислено, %: С 73.49; Н 7.90; N 6.86.

Таким образом, разработаны две эффективные, экологически безвредные, соответствующие принципам «зеленой» химии методики синтеза декагидроакридиновых индикаторов кислотно-основного титрования

ЛИТЕРАТУРА

1. Белецкая, И. П., Кустов Л. М. Катализ – важнейший инструмент «зеленой» химии / И. П. Белецкая, Л. М. Кустов // Усп. хим. – 2010. – Т. 79, № 6. – С. 493–515.
2. Белецкая, И.П. Почему развитая страна не может существовать без органической химии / И.П. Белецкая, В.П. Анаников // ЖОрХ. – 2015. – Т. 51, № 2. – С. 159-161.
3. Pyrko, A.N. Synthesis and Transformations of New 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10-Decahydroacridine-1,8-dione Derivatives / A.N. Pyrko // Russian Journal of Organic Chemistry. – 2008. – Vol. 44, N. 8. – P. 1215–1224.
4. Shchekotikhin, Yu.M. Synthesis and antibacterial activity of substituted 1,8-dioxodecahydroacridines / Yu.M. Shchekotikhin, T.G. Nikolaeva, G.M. Shub // Khim.-Farm. Zh. – 2001. – Vol. 35, N 4. – P. 206 -211.
5. Nakhi, A. Amberlite IR-120H catalyzed MCR: design, synthesis and crystal structure analysis of 1, 8-dioxodecahydroacridines as potential inhibitors of sirtuins / A. Nakhi, P. T. V. Srinivas, M. S. Rahman // Bioorganic and Medicinal Chemistry Letters. – 2013. – Vol. 23, N. 6. – P. 1828–1833.
6. Shehab, S. 9-Arylhexasahydroacridine-1,8-diones using phosphate fertilizers as heterogeneous catalysts /S. Shehab, Y. Merroun, T. Ghailane //ЖОрХ. – 2019. – Т. 55, № 9. – С. 1473-1478.
7. Пырко, А.Н. Синтез и биологические испытания на пестицидную активность производных 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10-декагидроакридиндиона-1,8 / А.Н. Пырко // Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. – 2017. – Т. 7, N 2. – С. 16–20.
8. Гуцуляк, Х.В. Связь между строением и фотоустойчивостью производных декагидроакридина / Х.В. Гуцуляк, М.В. Манжара, В.С. Мельник Жур. Прикл. Спектр. – 2005. – Т. 72, № 4. – С. 454-460.
9. Производные декагидроакридиндионов и способ их получения : пат. ВУ 11106 / А.Н. Пырко. – Опубл. 30.10.2008.
10. Пырко, А.Н. 10-Гидрокси-1,2,3,4,5,6,7,8,9,10-декагидроакридин-1,8-дионы – новые индикаторы кислотно-основного титрования / А.Н. Пырко, А.С. Дроздов // Экологический вестник. – 2011. – № 1. – С. 15-20.

11. Pyrko, A. N. Synthesis and using of 10-hydroxy-3,3,6,6-tetramethy-9-(2-hydroxyphenyl)-1,2,3,4,5,6,7,8,9,10-decahydroacridin-1,8-dion as acid base titration indicator // Science Research Association Journal of Chemistry. – 2016. – Vol. 1, No. 1. – pp. 49-56.

ЭКОЛОГИЯ КОМФОРТА ГОРОДА МИНСК

Рыбко Н.Г., Кравченко В.С., Олевская И.З.

Международный государственный экологический институт им. А.Д.Сахарова
Белорусского государственного университета

В современной литературе встречается термин «экологический комфорт», но четкого определения на сегодняшний день не обозначено. Мы сформулируем его исходя из определений составляющих его слов. Экологический – относящийся к окружающей среде, как правило, с оттенком сохранения ее природных качеств в роли и жизни людей [1]. Комфорт – состояние внутреннего удовлетворения, возникающее под влиянием каких-либо благоприятных условий, обстоятельств и тому подобное [2]. Экологический комфорт определяется степенью внутреннего удовлетворения окружающей средой. В настоящее время принято выделять два вида факторов, влияющих на среду обитания человека: природные (биотические и абиотические) и антропогенные. Важно заметить, что в последние годы ухудшение экологического комфорта связано в большей степени с деятельностью человека, то есть антропогенным воздействием. Под антропогенной средой обитания понимают экологическую нишу, преобразованную человеком и его деятельностью. Наиболее серьезно негативное влияние таких сред сказывается в местах длительного пребывания человека. Антропогенные факторы можно условно разделить на устоявшиеся (традиционные) и специфические (нетрадиционные). К традиционным антропогенным факторам мы отнесем негативные изменения окружающей среды, которые привнес человек за период всей истории существования (загрязнения атмосферы, территории, воды, продуктов питания), в то время как нетрадиционные факторы стали приобретать значимость в последние десятилетия.

Когда речь заходит о влиянии нетрадиционных антропогенных факторов на здоровье индивида, в первую очередь мы вспоминаем о таких понятиях как шум, смог, вибрация и химическое загрязнение атмосферы. Однако визуальная среда, является таким же важным экологическим фактором как влажность или свет. Видеосреда наполненная разнообразными визуальными характеристиками способна смягчить влияние других отрицательных факторов, вредное воздействие которых снизить по разным причинам затруднительно.

Термин «видеоэкология» введен Филиным Василием Антоновичем в 1989 году. Он является сборным и состоит из двух слов: «видео» – то, что человек воспринимает через орган зрения и «экология» – наука о взаимодействии человека с окружающей средой. Видеоэкология как научное направление основана на теории об автоматии саккад.

Саккады – это быстрые движения глаз. Так как видимая зона нашего глаза довольно мала и составляет 0,4 мм, что эквивалентно 2°, без саккад мы бы не смогли видеть всю картинку, которая перед нами. С учетом того, что интервал между саккадами очень маленький (0,2 – 0,6 сек, в то время как для прохождения рефлекторной дуги требуется 1,2 сек), возникла концепция об автоматии саккад. Видеоэкология – это научное направление об экологии визуальной среды и красоте.

Говоря о визуальной среде, мы подразумеваем те факторы микросреды, которые влияют на наше эмоциональное состояние. Выделяют искусственную среду – производственные и жилые помещения, парковые насаждения, транспорт, а так же автобусы, поезда и самолеты. И естественную среду – природа, реки, леса, облака – которая создает благоприятные условия для зрительного восприятия.

В местах проживания людей увеличивается количество агрессивных и гомогенных визуальных полей, что приводит к значительному росту числа психических заболеваний.

В результате исследования психологического комфорта города Минска были поставлены следующие задачи:

- Оценка визуальной среды города Минска.
- Выявление жилых районов и кварталов с неблагоприятной визуальной средой.
- Выяснение мнения и пожеланий горожан, относительно визуальной среды города.
- Создание экологически комфортной визуальной среды посредством цветового решения и озеленения районов города.

Гомогенные визуальные поля – это видимые поля в окружающем пространстве, на которых либо отсутствуют зрительные детали вообще, либо количество их резко снижено. Говоря о визуальной среде городов, следует помнить, что человечество идет по пути урбанизации и все большее количество людей будет подвергаться воздействию гомогенных видимых полей. Основные гомогенные поля – торцы зданий и асфальтированные дороги. Гомогенизация городской среды связана с применением панорамных окон, линолеума и пластика [3]. Наш орган зрения длительное время находится в напряжении, так как в такой среде глазу не за что зацепиться после очередной саккады, а это непременно ведет к чувству дискомфорта. В городе есть примеры настенной живописи (ул. Октябрьская), с помощью которой удастся бороться с «одинаковостью», но, к сожалению, эта практика не популяризована в нашей стране.

Агрессивные визуальные поля – это поля, состоящие из множества одинаковых элементов, равномерно рассредоточенных на определенной поверхности. Современное градостроительство способствует созданию такой неблагоприятной видимой среды в городе. Динамические агрессивные поля влияют на нас сильнее, чем статические. Это связано с тем, что все рецепторы активнее реагируют на динамические процессы. В таких условиях изображения, полученные правым и левым глазами, трудно слить в единый зрительный образ. К тому же, когда при некотором количестве саккад в мозг поступает однообразная информация, происходит перегрузка мозга, и

утомление наступает быстрее [4]. Однако такого не происходит, когда в поле зрения здания культурного наследия с богатой архитектурой.

Следует постоянно помнить о том, что прямые линии и прямые углы чужды для наших глаз. Но современная архитектура зачастую использует именно эти элементы. В итоге получается, не что иное, как зрительная какофония. Общество способствует процветанию такой какофонии, используя гофрированные поверхности или пластик для обшивки домов и практически не употребляя резные изделия или орнаментные вставки.

Человек не может существовать без связи с естественной средой, потому прогулки в лесу должны стать естественной привычкой, которая не только благотворно повлияет на нашу нервную систему, но и предотвратит многие иммунологические заболевания. Так как прогресс человечества шел в тесной взаимосвязи с природой, то близость к ней является одной из наших базовых потребностей. То что практиковалось тысячелетиями, мы не можем искоренить за несколько скудных десятилетий. К сожалению многие об этом не задумываются. Американский биолог Эдвард О. Уилсон выдвинул гипотезу о биофилии – прирожденной любви ко всему живому и природе. Он расценивает природу не только как вынужденное место обитания человека, не только как среду, в которой приходилось выживать, но и как место, в котором человек искал и находил себя. Если придерживаться гипотезы о биофилии, природа помогла современному человеку приобрести многие чувства, такие как забота, ответственность, сострадание и развить когнитивные способности. Рассветы и закаты, шелест листьев или шум волн являются природными антидепрессантами и помогают справиться со стрессом.

В связи с урбанизацией в ближайшее время количество людей в городах возрастет в разы. Перенаселение городов приведет к росту числа заболеваний психологического характера в геометрической прогрессии. В городе человек становится все более закрыт, агрессивен и не доверчив, а его внутренние ценности настолько неустойчивы, что вызвать ментальное расстройство можно не прилагая никаких усилий.

Однако, мы можем обойти стороной такое невеселое будущее. Решение проблемы лежит на поверхности и заключается во включении естественной среды в нашу жизнь. Если современный человек не может себе позволить частые выезды на природу, то нужно создавать максимально приближенные к природным условия внешней среды.

Таким образом, экологический комфорт подразумевает озеленение отдельных районов города Минска и капитальный ремонт в отдельных зданиях. Привлечение молодых ландшафтных дизайнеров, молодых архитекторов, художников позволят не только создать комфортную визуальную среду для населения, но и также позволит реализовать творческий потенциал молодых специалистов. Свой уровень значимости это отыграет и в социальном плане, так как создание комфортной среды позволит снизить уровень стресса у населения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Williams, F. The Nature Fix: Why Nature Makes Us Happier, Healthier, and More Creative/ F. Williams – W.W. Norton Company, 2017.-192 p.

2. Гладкий, Ю. Н. Экономическая и социальная география зарубежных стран : учебник для студ. высш. пед. учеб. заведений / Ю. Н. Гладкий, В. Д. Сухоруков — М.: Издательский центр «Академия», 2008. — 464 с.
3. Ефремова, Т.Ф. Новый словарь русского языка. Толково-образовательный. / Т.Ф. Ефремова — М.: Рус. яз. 2000. — в 2 т. — 1209 с.
4. Веб-сайт московского центра Видеоэкология [Электронный ресурс].- Режим доступа: http://www.videoecology.ru/sc_videoecology.php – Дата доступа 20.01.2020.

ПОСЛЕДСТВИЯ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА И ВОЗМОЖНОСТИ АДАПТАЦИИ К НИМ

Цинкевич О.И.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

Данные исследований за последние несколько десятков лет свидетельствуют о повышении температур (глобальном потеплении) на нашей планете, причиной которого считается парниковый эффект. Несмотря на общемировые усилия по сокращению выбросов парниковых газов (далее – ПГ), научные исследования указывают на то, что процесс глобального потепления необратим и его можно лишь замедлить. Глобальное потепление существенно воздействует на климат, и это воздействие, по-видимому, усугубится в предстоящие десятилетия, независимо от того, до какой степени удастся сократить выбросы ПГ. Более теплый климат изменит нашу среду обитания во всех ее аспектах и будет сопровождаться экстремальными явлениями (колебаниями температур, ливневыми дождями и наводнениями, а также повышением уровня моря).

Определяющее воздействие на климат оказывают приток и отток тепла и динамическое накопление различными компонентами системы Земли, т. е. океаном, сушей и атмосферой (Межправительственная группа экспертов по изменению климата (МГЭИК). Накопление тепла происходит преимущественно в океане, и изменение температуры морской воды, таким образом, служит важным показателем климатических изменений. Что касается температуры атмосферного воздуха, то наблюдается отчетливая долгосрочная тенденция к ее повышению. Прогнозы показывают, что к концу XXI века атмосфера дополнительно прогреется, по различным сценариям, на 1,0–3,7 °C [1].

Изменения средних климатических параметров также способны повлечь за собой перемены частоты, интенсивности, пространственного охвата, продолжительности и времени наступления экстремальных погодных и климатических явлений, которые могут в результате этого принимать беспрецедентный характер и ни одна страна мира не имеет иммунитета от этой проблемы.

По данным гидрометеорологических наблюдений в Беларуси за последние 20 лет среднегодовая температура воздуха увеличилась на 1,1 °C, при

этом количество осадков, выпадающих на территории республики, изменилось незначительно. Изменение климата в Беларуси приводит не только к увеличению числа засушливых явлений, но и к увеличению экстремальности таких неблагоприятных явлений, вызванных природными факторами, которые носят локальный характер. Однако такие явления, как заморозки, очень сильный ветер, включая шквалы и смерчи, очень сильный дождь, очень сильный снег, чрезвычайная пожарная опасность, в отдельные годы охватывают значительную часть территории Беларуси и приводят к огромному социально-экономическому ущербу, непосредственно влияют на эффективность деятельности жизненно-важных секторов экономики, а также создают угрозу жизни и здоровью населения [2].

Обеспечение успешного социально-экономического развития в этих условиях возможно только при наличии эффективной системы безопасности населения и устойчивости народного хозяйства. Успешность функционирования подобной системы в значительной мере зависит от того, удастся ли реализовать стратегический подход при противодействии данным бедствиям или нет.

Поэтому одним из ключевых элементов государственной социальной политики в области адаптации населения к изменению климата является заблаговременное информирование населения о неблагоприятных погодных явлениях и рисках, а также защита населения в чрезвычайных ситуациях природного характера.

Обычно на практике для уменьшения последствий чрезвычайных ситуаций природного характера и защиты населения проводятся следующие мероприятия:

- проводимые до наступления воздействия с целью предупреждения и уменьшения последствий;

- проводимые до стихийного бедствия и направленные на повышение действенности чрезвычайных ответных мер во время стихийного бедствия;

- проводимые непосредственно перед угрозой возникновения и во время возникновения стихийного бедствия с целью защиты жизни людей и имущества;

- проводимые после стихийного бедствия и включающие восстановительные работы.

Для уменьшения последствий чрезвычайных ситуаций природного характера и обеспечения защиты населения в Беларуси необходимо:

- внедрение передовых технологий для мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций;

- дальнейшее совершенствование Государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций в целях обеспечения эффективной защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного характера;

- формирование рынка экологических услуг, внедрение экологического аудита и страхования;

- совершенствование нормативной правовой базы экологической безопасности;

реализация мероприятий по предупреждению пожаров и гибели людей от них;

повышение уровня грамотности населения по обеспечению безопасности и правилам поведения в чрезвычайных ситуациях [2].

При этом очень важно отметить, что особое место в снижении риска воздействия изменения климата занимает повышение уровня информированности населения о последствиях и угрозах изменения климата, а также о мерах реагирования на них. Здесь ключевую роль может сыграть не только государство, но и общественные неправительственные организации, которые обладают достаточно хорошим потенциалом и успехами в работе с населением. Только планомерная и скооперированная работа всех заинтересованных сторон может дать положительные результаты в борьбе с последствиями изменения климата.

ЛИТЕРАТУРА

1. Последствия изменения климата для международных транспортных сетей и адаптация к ним: Доклад группы экспертов/Европейская экономическая комиссия ООН. – Нью-Йорк и Женева, 2013.
2. Уязвимость и адаптация к изменению климата в Беларуси: Национальный доклад/Форум восточных стран по климатическим изменениям. – 2014.
3. Логинов В.Ф. Глобальные и региональные изменения климата. Причины и следствия/В.Ф.Логинов. – ТетраСистемс. – 2008. – 476 С.

Секция 3

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ: ОБРАЗОВАНИЕ, НАУКА, ПРАКТИКА

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ИЗУЧЕНИЯ ФОРМИРОВАНИЯ КУЛЬТУРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЛИЧНОСТИ

Богданович А.Б., Каркин Ю.В., Ильяш А.В., Дряпко М.Г

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

Первое десятилетие XXI века входит в историю не только как период освоения мирного атома, космоса, научных инноваций, но, к сожалению, как время катастроф, стихийных бедствий и войн. Совершенно очевидно, что успехи государства в предупреждении и ликвидации различного рода угроз чрезвычайного характера зависят от практической реализации Концепции национальной безопасности Республики Беларусь, осведомленности человека о рисках в данной сфере.

Культура безопасной жизнедеятельности личности – это совокупность правил, норм и действий по созданию, поддержанию и корректировке безопасных условий и результатов деятельности.

Основными функциями культуры безопасной жизнедеятельности личности являются: защитно-адаптивная, нормативная и валеологическая (формирование здорового образа жизни).

Следует выделить основные компоненты культуры безопасной жизнедеятельности личности: культура безопасности производственной деятельности; культура безопасного и здорового быта, отдыха и межличностных коммуникаций в обычных и особенно в опасных и экстремальных ситуациях; культура инженерной деятельности, проявляющаяся в соблюдении правил и норм безопасной жизнедеятельности при мониторинге, проектировании, реконструкции инженерных объектов в техносфере; транспортная культура; педагогическая культура по обучению и воспитанию населения безопасному поведению и т. д.

Организационно-психологический аспект культуры безопасной жизнедеятельности личности включает также следующие компоненты: предотвращение самоуспокоенности в процессе эксплуатации оборудования; понимание персоналом опасностей функционирования техники (аварии, внезапные отключения, нештатные опасные ситуации); чувство ответственности как инженерного, так и административного персонала.

В данном контексте необходимо осознавать, что Беларусь, пережившая в 1986 году крупнейшую в истории человечества социо-технологическую

катастрофу, соблюдает при строительстве и эксплуатации национальной АЭС все международные правила и нормы в области радиационной, промышленной и экологической безопасности.

Очевидно, что органы и подразделения МЧС Республики Беларусь выполняют не только функции ликвидации чрезвычайных ситуаций, но также организуют комплекс превентивных мероприятий, направленных на предупреждение чрезвычайных ситуаций.

Одним из направлений, успешно формирующих культуру безопасной жизнедеятельности в МЧС Республике Беларусь, является развитие движения юных спасателей-пожарных.

Культура безопасной жизнедеятельности личности характеризует степень усвоения правил безопасного поведения в обществе и включает в себя формирование норм и правил поведения в социальной и природной среде, неприятие несоблюдения правил безопасности.

На современном этапе культурно-исторического развития деятельность человека, направленная на повышение комфортности его жизни, одновременно становится потенциальным источником многочисленных вредных и опасных факторов.

Безусловно, личная и общественная безопасность перестает быть уделом исключительно специалистов-профессионалов и становится насущной проблемой каждого человека.

Вместе с тем, учитывая положительные результаты, уже достигнутые образовательной системой в области обеспечения безопасности жизнедеятельности, важно отметить, что актуальность совершенствования образовательного процесса в данной области не уменьшилась, а наоборот возросла.

Основа успеха в борьбе с чрезвычайными ситуациями – умение человека выжить. Только тогда, когда человек обладает системой знаний о безопасности жизнедеятельности, системой умений (например, знает основы первой медицинской помощи), имеет систему отработанных на практических занятиях навыков, то он сможет, безусловно, обеспечить личную и общественную безопасность в различных чрезвычайных ситуациях.

Переход от цели воспитания к содержанию, средствам и результатам воспитания культуры безопасности можно представить в виде логической цепочки последовательных действий всех участников проектирования и осуществления процесса воспитания личности (ученых, методистов, организаторов народного образования, учителей и школьников).

1) Цель воспитания как идеальное представление о желательных изменениях в личности (готовность к безопасной жизнедеятельности).

2) Задачи воспитания как конкретизация цели воспитания, переход от стратегической цели к тактическим и оперативным (мировоззренческая, нравственная, психологическая и т. д. подготовка к безопасной жизнедеятельности).

3) Теоретическая модель воспитания культуры безопасности личности (основные компоненты целей, содержания, средств и их взаимосвязи).

4) Программа воспитания в виде конкретного перечня формируемых качеств личности воспитанников, видов деятельности, в которых эти качества формируются и т. д.

5) Методическая модель процесса воспитания культуры безопасности в учебных программах, учебниках, методических пособиях и материалах (учебный материал).

6) Реализация модели воспитания культуры безопасности личности в учебном процессе, включающем деятельность педагога и учащихся с использованием учебного материала, элементов культуры безопасности, воплощенных в знаках, образах, материальных предметах, деятельности и личности педагога, личности школьников и т. д.

7) Результаты воспитания культуры безопасности.

Таким образом, на современном этапе развития белорусского общества становится очевидным и актуальным – побуждение личности к безопасному поведению в социуме на основе формирования культуры безопасности жизнедеятельности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Безопасность деятельности: Энциклопедический словарь. / Под ред. О. Н. Русака – Спб.: ЛИК, 2004. – 504 с.
2. Бабосов, Е.М. Прикладная социология / Е.М. Бабосов. – Минск: ТетраСистемс, 2001. – 496 с.

ПРОБЛЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЛЫХ ДОМОВ РАЗНОЙ ЭТАЖНОСТИ

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

Всероссийский научно-исследовательский институт противопожарной обороны
МЧС России

Законодательством РФ предусмотрен целый ряд мер по противопожарной защите жилых домов на этапах их проектирования, строительства и эксплуатации, оформленных в виде правовых документов различного уровня, среди которых федеральные законы, постановления Правительства РФ, ведомственные приказы, своды правил и национальные стандарты [1]. В соответствии с СП 5.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования», утвержденным Приказом МЧС России от 25 марта 2009 г. № 175 [2] в Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и автоматической пожарной сигнализацией, входят из состава жилых зданий: общежития, специализированные жилые дома для престарелых и инвалидов и жилые здания высотой более 28 м (десятиэтажные здания и выше).

С целью изучения показателей уровня пожарной опасности проведен анализ статистических данных обстановки с пожарами на территории г. Москва за 2012-2018 годы в жилых домах разной этажности [3; 4].

На рисунке 1 приведена зависимость частоты пожаров в расчете на 1 жилой дом. Как видно из рисунка, от одноэтажных до девятиэтажных домов наблюдается рост частоты пожаров в соответствии с увеличением средней площади жилых помещений. Однако, в более высоких жилых домах частота пожаров снижается, несмотря на увеличение средней площади жилых помещений. По-видимому, антропогенный фактор нейтрализуется действием других факторов: жилые дома выше 9 этажа имеют меньший срок эксплуатации, и, соответственно, меньший износ инженерных коммуникаций; при их строительстве использовались новые материалы; в соответствии с [2] такие дома в обязательном порядке подлежат защите автоматическими установками пожаротушения и автоматической пожарной сигнализацией [5; 6].

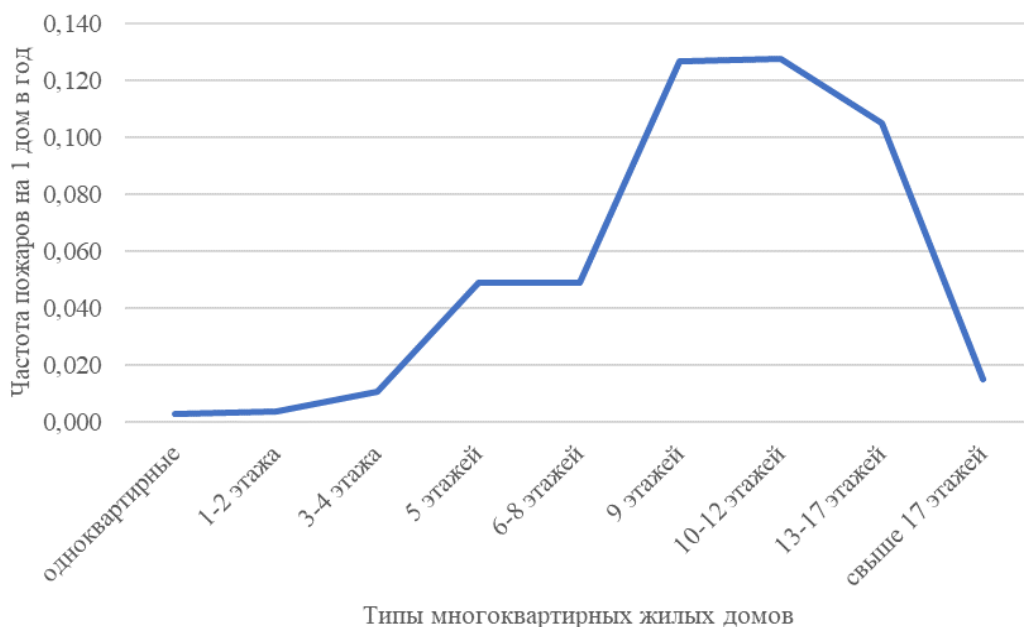


Рисунок 1. – Частота пожаров в жилых домах разной этажности в г. Москва за 2012-2018 годы

На рисунке 2 приведена зависимость частоты пожаров с гибелью людей в расчете на 1 жилой дом в жилых домах разной этажности.

Полученная зависимость аналогична зависимости, приведенной на рисунке 3. До девятиэтажных домов наблюдается рост частоты пожаров с гибелью людей в соответствии с увеличением средней площади жилых помещений. Однако, в более высоких жилых домах частота пожаров снижается, несмотря на увеличение средней площади жилых помещений. Отличие рисунков в двух пиках для пяти- и девятиэтажных зданий на рис. 5. Полученные на графике пики можно объяснить тем, что среди 5-этажных домов 0,7% введены в эксплуатацию после 2000 г., среди 9-этажных – 3%, а среди 6-8 этажных – 10%. Наименьшее значение частоты пожаров с гибелью людей получено для одноквартирных жилых домов – $1,6 \cdot 10^{-4}$.



Рисунок 2. – Частота пожаров с гибелью людей в жилых домах разной этажности \ в г. Москва за 2012-2018 годы.

На рис. 3 приведена зависимость среднего количества погибших людей в расчете на 1000 жителей в жилых домах разной этажности в г. Москва в 2012-2018 гг. При расчетах учитывали, что на 1 жителя в среднем в г. Москва приходится 19,1 кв.м жилой площади, а средний размер домохозяйства в г. Москва составляет 2,6 чел. [7].

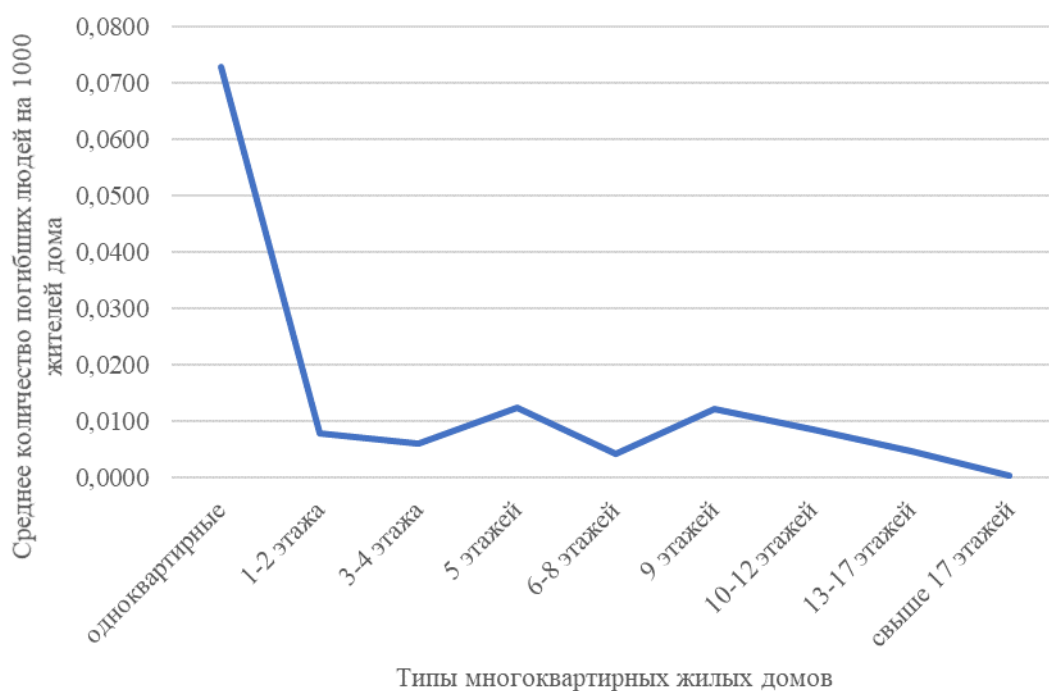


Рисунок 3. – Среднее количество погибших людей в расчете на 1000 жителей в жилых домах разной этажности в г. Москва за 2012-2018 годы.

Наибольшее значение показателя ($0,73 \cdot 10^{-4}$) получено для многоквартирных жилых домов. Это вполне согласуется со статистическими данными о превышении среднего количества погибших людей в расчете на 1000 жителей в населенных пунктах сельской местности по сравнению с городами [8, 9]. Наименьшее значение ($0,5 \cdot 10^{-6}$) получено для жилых домов свыше 17 этажей, что меньше допустимого уровня пожарной опасности для людей, который должен быть не более 10^{-6} воздействия опасных факторов пожара, превышающих предельно допустимые значения, в год в расчете на каждого человека.

Для снижения уровня пожарной опасности в жилых домах следует распространить правила пожарной безопасности, принятые для жилых домов повышенной этажности, на все жилые дома.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мешалкин Е.А. Эффективные противопожарные требования для жилых зданий // Жилищное строительство. 2017. № 11. С. 13-17.
2. Изменение № 1 СП 5.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования», утвержденное приказом МЧС России от 01.06.2011 № 274.
3. Статистика пожаров за 2012-2018 год. [Электронный ресурс]: <https://sites.google.com/site/statistikapozaro/home/rezultaty-rascetov/operativnye-dannye-po-pozaram>. (дата обращения: 14.01.2020 г.).
4. Реестр объектов жилищного фонда. [Электронный ресурс]: <https://dom.gosuslugi.ru/#!/houses/>. (дата обращения: 14.01.2020 г.).
5. Удавцова Е. Ю., Бобринев Е. В., Кондашов А. А., Харин В. В. Анализ пожарной безопасности жилых домов. // Сборник материалов XIV Международной научно-практической конференции «Пожарная и аварийная безопасность». – Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2019. С.96-99.
6. Маштаков В.А., Бобринев Е.В., Харин В.В., Кондашов А.А., Удавцова Е.Ю. Зависимость риска гибели людей при пожарах от этажности жилых зданий. // Сборник материалов XXXI Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы пожарной безопасности». Москва, 2019. С. 493-495.
7. Жилищное хозяйство в России. 2016: Стат. сб./ Росстат. – М., 2016. – 63 с.
8. Порошин А.А., Харин В.В., Кондашов А.А., Бобринев Е.В., Удавцова Е.Ю. Факторы риска гибели и травматизма людей на пожарах в сельских поселениях // Пожарная безопасность. 2018. № 4. С. 102-107.
9. Порошин А.А., Харин В.В., Бобринев Е.В., Удавцова Е.Ю., Кондашов А.А. Анализ пожарной обстановки на территории сельских населенных пунктов России // Технологии техносферной безопасности. 2017. № 3 (73). С. 16-22.

ПОЖАРНАЯ ОПАСНОСТЬ МАТЕРИАЛОВ ПО ТОКСИЧНОСТИ ПРОДУКТОВ ИХ ГОРЕНИЯ

Лейнова С.Л., Соколик Г.А., Свищевский С.Ф., Рубинчик С.Я., Клевченя Д.И.

Белорусский государственный университет

Применение строительных и отделочных материалов, характеристики которых соответствуют необходимым требованиям пожарной безопасности по горючести, распространению пламени, дымообразующей способности и, в том числе, по токсичности продуктов горения, снижают риск воздействия на человека опасных факторов пожара до допустимого уровня. Обеспечение пожарной безопасности людей при возникновении пожаров является актуальной задачей.

Пожарная опасность какого-либо строительного объекта, спортивного сооружения, жилого или общественного здания характеризуется возможностью возникновения и развития пожара, а также воздействием на людей и имущество опасных факторов пожара. Одним из таких опасных факторов является токсичность газовой среды, образующейся при возгорании материалов различного состава, используемых при строительстве и отделке помещений. Это связано с тем, что причиной смерти на пожарах более чем в 80 % случаев является отравление продуктами горения. В связи с этим, контроль токсичности продуктов горения материалов является обязательным и регламентирован следующими нормативными документами, действующими на территории Республики Беларусь: ТКП 45-2.02-315-2018, ТКП 45-3.02-108-2008, а также многочисленными ГОСТами и СТБ, предусматривающими определение показателя токсичности продуктов материалов различного состава.

При проведении строительных и отделочных работ в помещениях жилых и общественных зданий применяются композитные изделия и материалы, содержащие полимерные вещества. Токсичность газовой фазы (продуктов горения), образующейся при возгорании этих материалов, обуславливается их базовым составом, наполнителями и специфическими добавками, которые, в свою очередь, определяются назначением и областью применения готовых изделий.

Токсичность продуктов горения – это свойство материалов выделять токсичные вещества при термическом разложении и горении материалов и оказывать поражающее воздействие на организм животных и человека. Токсичность продуктов горения является одним из основных показателей пожаровзрывоопасности веществ и материалов.

Показатель токсичности продуктов горения оценивается либо расчетным методом (на основании результатов измерений концентраций токсичных газов, образующихся при сгорании материалов в условиях специальных испытаний), либо с помощью биологического метода.

Сущность биологического метода определения показателя токсичности заключается в выявлении зависимости летального эффекта для подопытных

животных газообразных продуктов горения, образующихся при сжигании исследуемого материала в камере сгорания при заданной плотности теплового потока, от массы материала, отнесенной к единице внутреннего объема установки. Полученный ряд значений зависимости летальности от относительной массы материала используется для расчета показателя токсичности.

Показатель токсичности продуктов горения (H_{CL50}) при использовании биологического метода оценивается в соответствии с формулой (1), как отношение массы материала к объему замкнутого пространства, в котором образующиеся при горении газообразные продукты вызывают гибель 50 % подопытных животных во время экспозиции и в течение последующих 2-х недель (а в случае отсутствия у выживших мышей резкого ухудшения здоровья и потери веса, в течение одной недели, как указано в ГОСТ 12.1.044-2018):

$$H_{CL50} = \frac{M}{V}, \quad (1)$$

где M – масса испытываемого образца, г;

V – внутренний объем установки (объем замкнутого пространства, в котором образующиеся при горении материала газообразные продукты вызывают гибель 50 % подопытных животных), м³.

Биологический метод, который используется в настоящее время в Республике Беларусь, описан в ГОСТ 12.1.044-89 и ГОСТ 12.1.044-2018.

При определении показателя токсичности продуктов горения веществ и материалов по составу газовой смеси (расчетно-экспериментальные методы) показатель токсичности оценивается по расчетным моделям, которые отражают взаимосвязь между смертностью животных и содержанием в газовой фазе основных токсичных и биологически активных компонентов. Этот метод минимизирует использование подопытных животных и обеспечивает малые сроки проведения экспериментов, необходимых для анализа одного материала.

Принцип оценки показателя токсичности продуктов горения в этом методе основан на предположении аддитивности (суммирования) вкладов компонентов продуктов горения в их общий токсический эффект. Расчетное значение показателя токсичности продуктов горения определяют по формуле (2):

$$H_{CL50} = \frac{M}{FED \cdot V} \quad (2)$$

где H_{CL50} – показатель токсичности продуктов горения, г·м⁻³;

M – масса образца до испытания, г;

V – внутренний объем установки, м³;

FED – фракционная эффективная доза.

Фракционная эффективная доза представляет собой сумму отношений экспозиционной дозы каждого токсичного газа, образующегося в испытании, к такой эффективной экспозиционной дозе этого газа, которая обеспечивает 50 %

смертность подопытных животных. Если значение FED равно 1, то газовая смесь, образующаяся при термическом разложении образца, вызывает гибель 50 % подопытных животных [1]. В этом случае, значения показателя токсичности, полученные расчетными методами, и результаты, полученные биологическим методом, совпадают.

С учетом качественного и количественного состава исследуемого материала, а также состава и токсичности продуктов их горения в БГУ были разработаны расчетные модели, предназначенные для оценки *FED* [2, 3].

На основе этих моделей были разработаны методы, применение которых позволяет иметь хорошую сходимость с результатами, полученными биологическим методом, и при этом существенно сократить трудозатраты при проведении испытаний.

В соответствии с международным стандартом ISO 13344:2015 при проведении испытаний по определению токсичности продуктов горения по составу газовой смеси предлагается в обязательном порядке определять в продуктах горения содержание CO, CO₂ и O₂, а также таких веществ, как HCN, HCl, HBr, HF, N_xO_y, SO₂, акролеин и формальдегид.

Результаты апробации моделей, разработанных в БГУ, моделей, представленных в [1], а также моделей, используемых в ISO 13344:2015 и в ГОСТ 12.1.044-2018, показали, что необходимым и достаточным условием для оценки токсичности продуктов горения некоторых видов материалов по составу газовой смеси является контроль и учет в расчетных моделях только таких газов, как:

- CO, CO₂, O₂ и HCl для профилей, профильных и погонажных изделий на основе поливинилхлорида (ПВХ);
- CO, CO₂, O₂ и HCl, оксид азота (N_xO_y) для напольных покрытий на основе ПВХ;
- CO, CO₂ и O₂ для изделий из гипсокартона, гипсоволокна, минеральной ваты, минерального волокна, минеральных защитно-отделочных композиций;
- CO, CO₂, O₂, оксид азота (NO₂), акролеин (C₃H₄O), формальдегид (CH₂O) для полимерминеральных и полимерных защитно-отделочных композиций;
- оксиды углерода (CO, CO₂), оксид азота (NO₂), акролеин и формальдегид для некоторых видов лакокрасочных материалов (красок).

Для оценки токсичности продуктов горения материалов, изготовленных на другой основе, предлагается в образующейся при горении газовой смеси контролировать содержание CO, CO₂, HCN, N_xO_y, SO₂, HCl, HBr, HF, формальдегида и акролеина, а также концентрацию кислорода (O₂).

Надо отметить, что во всех разработанных в БГУ моделях, в отличие от модели, представленной в ГОСТ 12.1.044-2018, учитывается зависимость изменения токсичности CO от содержания в газовой смеси CO₂, выявленная авторами и представленная в работе [4]. В этой работе было показано, что чем выше содержание в газовой смеси CO₂, тем при меньшей концентрации CO наблюдается 50 % смертность животных.

Разработанные в БГУ модели легли в основу методов, предназначенных для оценки токсичности продуктов горения различных групп материалов.

Испытания во всех методах рекомендовано проводить в режиме, обеспечивающем максимальную токсичность продуктов горения. В каждом из методов с учетом особенностей материалов были конкретизированы условия проведения испытаний: указаны рекомендуемые начальные значения исходной массы образцов и объема экспозиционной камеры, обеспечивающие требуемые для получения расчетных значений показателей токсичности величины *FED*.

В предлагаемых моделях, основываясь на данных, полученных при исследовании токсичности и количественного состава газовой смеси, образующейся при термическом разложении указанных материалов, с целью уменьшения трудозатрат и времени проведения испытаний количество контролируемых газов, по возможности, минимизировано. Все это существенно сокращает общее время, затрачиваемое на проведение испытаний.

Было проведено сопоставление результатов, полученных с помощью методов, разработанных с использованием математической моделей, с результатами, полученными биологическим методом. Так, доля совпадений установленных значений групп токсичности продуктов горения для изделий на основе ПВХ, для изделий из гипсокартона, гипсоволокна, минеральной ваты, минерального волокна, защитно-отделочных композиций, составляет 100 %. В случае несовпадения результатов, которое имело место для некоторых материалов с другой основой, наблюдалось увеличение группы токсичности по сравнению с результатами, полученными биологическим методом, что свидетельствует о том, что разработанный метод обеспечивает более жесткий контроль безопасности этих материалов по сравнению с биологическим методом [4].

Учитывая постоянно развивающийся рынок полимерных и, особенно, композитных материалов, надо отметить, что даже самая качественная модель не всегда может учесть комбинированное воздействие всех образующихся при их термическом разложении токсичных газов. Существующая принципиальная возможность несовпадений групп токсичности, установленных расчетно-экспериментальным методом, с группами токсичности, полученными биологическим методом, подтверждает необходимость обязательного проведения в расчетно-экспериментальном методе контрольного эксперимента с использованием подопытных животных. Данный фактор всегда надо учитывать при оценке токсичности продуктов горения материалов расчетно-экспериментальным методом и в обязательном порядке, в случае необходимости, проводить испытания биологическим методом.

В таблице показана классификация материалов, представленная в ГОСТ 12.1.044-2018, которая позволяет по полученному значению показателя токсичности продуктов горения установить к какому классу опасности и к какой группе по токсичности продуктов горения относится испытываемый материал.

Приведенная в таблице классификация свидетельствует, что чем меньше значение показателя токсичности, тем более опасны испытываемые материалы по токсичности продуктов горения и тем больше численное значение группы, к которой они относятся.

Таблица – Классификация материалов по значению показателя токсичности продуктов горения

Группа токсичности продуктов горения	Показатель токсичности (H_{CL50} , г·м ⁻³), при времени экспозиции 30 мин	Класс опасности
T1	не менее 120	Малоопасные
T2	от 40 до 120 включительно	Умеренноопасные
T3	от 13 до 40 включительно	Высокоопасные
T4	не более 13 включительно	Чрезвычайно опасные

Данные о показателях токсичности продуктов горения следует применять для сравнительной оценки материалов и их классификации, включать в технические условия и стандарты на строительные и отделочные материалы, использовать для определения области применения и для сертификации продукции, учитывать в комплексе с другими характеристиками пожарной опасности материалов при разработке нормативных требований, направленных на обеспечение безопасности людей при пожарах.

Это позволит исключить применение строительных и отделочных материалов, характеристики которых не соответствуют необходимым требованиям пожарной безопасности по токсичности продуктов горения, что позволит минимизировать риск воздействия на человека опасных факторов пожара.

ЛИТЕРАТУРА

1. Иличкин, В.С. Токсичность продуктов горения полимерных материалов. Принципы и методы определения./ Под ред. В.С. Иличкина. – СПб: Химия, 1993. – 133 с.
2. Соколик, Г.А. Оценка токсической опасности продуктов горения полимерных материалов и материалов, содержащих полимеры/ Г.А. Соколик [и др.] // Сб. науч. трудов VII Междун. науч.-прак. конф., посвящ. 60-летию создания первого в РБ научного подразделения в области предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций и пожаров «Чрезвычайные ситуации: предупреждение и ликвидация». В 2 ч. Ч 1 /редкол.: Ю.С. Иванов [и др.]. – г. Минск: Колоград, 2016. – С. 56-68.
3. Лейнова, С.Л. Контроль токсичности продуктов горения при оценке безопасности штукатурных и шпатлевочных смесей/ С.Л. Лейнова [и др.] // Сб. материалов Междун. науч.-прак. конф. «Наука и технология строительных материалов: состояние и перспективы развития», 25-27 октября 2017 г. – г. Минск: БГТУ, 2017. – С. 45-48.
4. Соколик Г.А. Метод оценки токсичности продуктов горения полимерных материалов по составу газовой смеси/ Г.А. Соколик [и др.] // Вестник Командно-инженерного института МЧС Республики Беларусь – 2012. №1 (15). – С. 68-75.

ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РАБОТНИКОВ ОПЧС

Чиж Л.В., Ляхович Д.И., Комар Е.И.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

Профессиональная деятельность личного состава боевых подразделений пожарных аварийно-спасательных частей 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.

Профессиональная деятельность работников органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям в экстремальных ситуациях характеризуется наличием сильного психотравмирующего воздействия, которое влияет на психологическую готовность по выполнению боевых задач по ликвидации ЧС.

Стратегия поведения заключается как в защитных механизмах действий, так и в специфических способах использования методов психологической компенсации. Процесс истощения адаптационных резервов может либо приостановиться с изменением ситуации жизнедеятельности, либо стать началом дезадаптации.

Специфика профилактических направлений психологической готовности к ликвидации ЧС заключается в том, что профилактика может быть результативно осуществлена в конечном итоге только самой личностью, средствами самовоспитания и самообразования. Работнику может и должна быть оказана психологическая помощь и поддержка, созданы соответствующие условия, в системе действенного контроля, включая дисциплинарные меры воздействия. Профессионал может вынести достаточно сильные и длительные эмоционально-психологические перегрузки, стрессы, если он имеет личностно значимую цель и определенный нравственный и эмоционально-психологический противовес негативным воздействиям. Лучший противовес профессиональной деформации – положительный личностный смысл профессиональной деятельности и позитивный профессиональный жизненный опыт в значимой для работника сфере. Точкой опоры может стать самоуважение работника, потребность в высокой самооценке, позитивное самоутверждение в профессиональной сфере. Особой точкой опоры на протяжении всей службы, в особенности – в начале ее, может стать успешность личного профессионального опыта. Опыт результативного решения профессиональных задач является необходимым условием профессионального становления и развития личности работника ОПЧС.

Стрессовые ситуации в экстремальных условиях стимулируют выработку конструктивных стратегий поведения, которые отличаются:

- характером активности (преобразующая или приспособительная стратегии)

- степенью инициативности (наступательная или оборонительная);
- степенью решительности (смелая или осторожная)
- степенью самостоятельности (самостоятельная, подражательная, исполнительская)
- степенью оригинальности (творческая или стандартная)
- степенью стабильности (постоянная или гибкая)

Наиболее успешны активно преобразующая, поступательная, решительная, творческая, гибкая стратегии.

Поведение в экстремальных стрессогенных условиях, отношение к опасности у работников ОПЧС имеют психофизиологические предпосылки, но под влиянием социально-психологических особенностей могут трансформироваться, превращаясь в личностную, социально обусловленную индивидуальную особенность каждого, становясь компонентом экстремальной устойчивости, включающим:

- повышенную активность мотивационных, познавательных, эмоционально-волевых элементов психической деятельности;
- актуализацию и доминирование личностных качеств;
- духовный подъем и мобилизацию сил;
- ситуативность поведения, успешные стратегии поведения.

По мере профессионального становления происходит уменьшение склонности к риску, повышается стрессоустойчивость, как развитие адаптации к профессии, к условиям профессиональной деятельности. Склонность к риску и стрессоустойчивость находятся во взаимосвязи с энергичностью и пластичностью, что характеризует уровень потребности работника в освоении предметного мира, жажду профессиональной деятельности, стремление и степень вовлеченности к умственному и физическому труду во время ликвидации ЧС. Отмечается быстрота перехода от одних способов мышления на другие, в процессе взаимодействия с предметной средой.

Профессиональная деятельность начальников дежурных смен пожарных аварийно-спасательных частей способствует развитию такого типа личности, у которого преобладают качества, связанные с развитием активности, мотивации достижения, выбором ситуаций, в которых реализуется физическая и социальная активность. Высокий уровень жизненного интереса, активность позиции, уверенность в себе, позитивная самооценка, высокая мотивация достижения, высокая поисковая мотивация, уверенность и быстрота в принятии решений характерна для начальников дежурных смен. Профессиональная деятельность способствует формированию типа личности, в котором черты связаны с поиском ситуаций, направленных на реализацию жизненной активности человека.

Положительные качества работников ОПЧС помогают преодолевать с меньшими потерями стрессовые ситуации при ликвидации ЧС. Психологическая устойчивость к экстремальным ситуациям. Она вырабатывается и формируется одновременно с развитием личности и зависит от типа нервной системы человека, от опыта личности, приобретенного в той среде, где она развивалась, от выработанных ранее навыков поведения и

действия, а также от уровня развития основных познавательных структур личности. Успех в экстремальных ситуациях создается, выковывается, рождается как продукт активной, упорной, целеустремленной деятельности, ориентированной на полный результат.

Психологическая экстремальная стрессогенная устойчивость – это системный продукт психической деятельности и в решающей степени зависит от базовых, социально детерминированных свойств работников ОПЧС.

Профессионализм работников ОПЧС, эффективная профессиональная позиция, высокий уровень противостояния различным стрессовым ситуациям обусловлены эмоциональными, волевыми, мотивационными, когнитивными, поведенческими факторами, помогающими выполнять боевую задачу по ликвидации ЧС.

ЛИТЕРАТУРА

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

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ (ИЗ ОПЫТА РАБОТЫ)

Свидинский О.Э.

ГУО «Гимназия № 8 г. Минска»

Одной из составляющих деятельности среднего учебного заведения является направление, связанное с получением учащимися знаний и умений, которые будут способствовать обеспечению их безопасного жизненного пространства как при нахождении в учебном заведении, так и вне его стен.

Помимо проведения занятий учебного курса «Основы безопасности жизнедеятельности» (далее – ОБЖ), еще одним направлением для приобретения таких знаний является внеклассная работа, включающая в себя тематические мероприятия с использованием различных форм и методов их реализации.

Однако при проведении такой целенаправленной работы всегда возникает ряд организационных вопросов, одним из которых является вопрос наполнения занятия по ОБЖ дополнительным учебным материалом.

Другим, не менее важным, является вопрос о возможности практического применения полученных учащимися знаний под контролем учителя. Такая

практическая работа с учащимися дает учителю возможность видеть уровень усвоения тематического материала, пройденного на конкретном учебном занятии при изучении отдельной темы или при прохождении всего курса ОБЖ в целом, а, при необходимости, дает возможность для внесения дополнений или изменений.

И если вопрос наполнения содержанием занятий ОБЖ находит свое решение в подборе к учебным темам дополнительного тематического материала, имеющего различные формы применения и использования, например, в виде тематических видеороликов, видеофильмов, тематических плакатов и специальной литературы, то решение вопроса о практическом применении знаний нередко вызывает у педагогов затруднения.

Одним из наиболее эффективных и доступных путей решения в обычном, неспециализированном, среднем учебном заведении становится использование различных информационных технологий, с каждым годом находящих все более широкое применение в образовательном пространстве.

Примером создания такого тематического дополнительного образовательного пространства является многолетний проект «Интернет-лаборатория «Клио» (далее – «Клио»).

Отметим, что направлений практической реализации знаний учащимися несколько. Они различаются между собой по ряду параметров, наиболее важными из которых являются: количественные показатели участников при проведении одного занятия / мероприятия; формы подачи и объем тематического материала; используемые информационные технологии при проведении занятия / внеклассного мероприятия; форма образовательного пространства, созданного педагогом.

Одной из составляющих «Клио» является тематическое направление «Юный огнеборец», которое не только напрямую связано с тематикой ОБЖ, но и рассчитано на проведение как индивидуальных, так и групповых занятий, имеющих, в свою очередь, различные формы и объем предлагаемого учащемуся тематического материала с применением различных информационных технологий.

Взяв за основу количественный показатель задействованных в мероприятиях учащихся, остановимся более подробно на трех основных составляющих тематического направления «Юный огнеборец».

К первой из них относятся тематические дистанционные конкурсы под общим названием «Юный огнеборец», проводимые с использованием тестовой среды Moodle. Каждое из таких мероприятий состоит из одного или двух тестовых блоков, каждый из которых учащийся выполняет самостоятельно и индивидуально. Проводимые организаторами мероприятий опросы участников на протяжении 2017, 2018 и 2019 годов показывают высокий уровень их заинтересованности в такой форме практической работы по тематике ОБЖ. В среднем этот показатель равен 80 % от общего числа принявших участие в опросах. От 60 % до 70 % респондентов отметили практическую направленность тестовых заданий конкурсов проекта «Юный огнеборец». Одновременно, от 75 % до 90 % участников после прохождения заданий

конкурса обратились к поиску дополнительной тематической литературы как с целью перепроверки правильности своих ответов, так и с целью поиска новых знаний по конкретным темам.

И если в основе первого направления по большей части лежала индивидуальная работа учащегося, то второе направление проекта «Юный огнеборец» по организации учителем практического, пусть и виртуального, применения учащимися полученных знаний по тематике ОБЖ, является групповым.

Такая организация работы с группой не более десяти человек проводится с использованием Whiteboard-сервисов, которые нередко называют «виртуальными интерактивными досками». В целом списке таких систем наиболее широкое распространение получил онлайн-сервис WikiWall, разработанный несколько лет назад специалистами российской компании JetStyle (ООО «Б ИП», г. Екатеринбург) и представляющий собой виртуальное рабочее пространство, в котором над созданием одного документа / проекта могут работать сразу несколько участников, в нашем случае – учащихся. Рабочая группа имеет ряд возможностей, таких как одновременная работа над составлением текста по выбранной тематике любой сложности, работа над созданием рисунков, возможность добавлять различные объекты и т. д.

Такая форма практической работы чаще всего востребована при создании Wiki-стенгазет по тематике ОБЖ (далее – газет), являющейся одной из форм совместной деятельности учащихся и педагогов, которой в настоящее время дали новую форму для ее осуществления. А отсутствие регистрации и простота использования при возможности одновременной работы нескольких учащихся, простота организации самой совместной деятельности с отправкой ее URL-адреса другим пользователям дают педагогам эффективный инструмент для организации целого ряда практических занятий по тематике ОБЖ. Ведь сам процесс создания газет может проходить сразу по нескольким тематическим направлениям, каждое из которых имеет свои составляющие, особенности, содержание и оформление.

Так же следует отметить, что, исходя из практики, наиболее востребованной и эффективной является работа над созданием тематической газеты по тематике ОБЖ в составе «малой» группы. Причем задействованные в проекте учащиеся могут быть одноклассниками; учащимися одной параллели; могут учиться в разных параллелях в одном учебном заведении; а также быть учащимися различных учебных заведений. Выбор наполнения количественного сегмента проводимого мероприятия остается за учителем, который в своем выборе руководствуется поставленными целями.

Наиболее массовым по количеству участников является проведение практического занятия с использованием мультимедийной презентации (далее - презентация), созданной с помощью программы PowerPoint или Microsoft PowerPoint.

Здесь основой совместной работы является сама презентация, которая разделена на условные блоки, каждый из которых состоит из трех слайдов, посвященных одному вопросу по тематике ОБЖ. На первом слайде

размещается сам вопрос и от 3 до 5 вариантов ответа к нему, количество которых определяется возрастом учащихся и целями занятия. Второй слайд может содержать иллюстративный материал по заданному вопросу. Третий слайд содержит вопрос и правильный вариант ответа (-ов). Здесь деление класса может проходить по целому ряду показателей: по партам, по вариантам, по рядам, по заранее сформированным группам.

Проведение мероприятия с использованием презентации включает в себя обязательное обсуждение вопроса и варианта(-ов) ответа(-ов) присутствующими на занятии учащимися. В целях повышения эффективности занятия обсуждению вариантов ответов можно придать соревновательный характер.

Как показывает практика, за время проведения одного мероприятия по такой форме работы с учащимися последние успевают проработать от 15 до 25 тематических блоков с вопросами.

Проведенный опрос учащихся показал, что такая форма работы является одной из наиболее востребованных среди различных возрастных групп учащихся: «за» проголосовало 68 % опрошенных из 5-11 классов.

В целом, организация практических занятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций с использованием информационных технологий позволяет учителю не только проводить их наиболее эффективно и разнообразно, но и вывести сам процесс изучения тем по ОБЖ на более высокий уровень организации и проведения.

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ИЗУЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

Макацария Д.Ю., Ранцев Н.П., Курашов С.В.

Могилевский институт Министерства внутренних дел Республики Беларусь

В настоящее время потребность в знаниях, охватывающих сферу обеспечения безопасности, постепенно возрастает. Это связано с тем, что данная сфера изучает разнообразные объекты защиты. Наиболее важным из них является человек, его жизнь и здоровье. Кроме этого, самостоятельными объектами защиты являются окружающая природная среда, объединяющая живую и неживую составляющие, а также техносфера, включающая здания, сооружения, транспортные средства, инфраструктуру и др.

К сожалению, поражающие факторы стихийных бедствий, аварий и катастроф могут оказывать значительное опасное и вредное воздействие на различные объекты защиты. Проводится постоянная работа по изучению, исследованию и обобщению разрушительного воздействия комплекса данных факторов, включая губительное влияние на окружающую среду. Результатом данной работы является огромное количество накопленной информации,

которую необходимо использовать для обучения в рамках изучения безопасности жизнедеятельности человека.

В рамках образовательного процесса, реализуемого в учреждениях высшего образования, государственным компонентом предусмотрено изучение вопросов обеспечения безопасности жизнедеятельности человека, на младших курсах обучения. Обучение вопросам обеспечения безопасности имеет свою специфику, которая заключается в широкой необходимости визуализации, обобщения и интеграции информации, содержащейся в различных источниках знаний. Возникает проблема поиска эффективного способа обучения вопросам безопасности жизнедеятельности человека.

Электронные средства активно внедряются во все сферы человеческой деятельности. Образовательный процесс не является исключением. Полезные свойства электронных средств позволяют эффективно решать многие задачи, требующие наглядности, целостности и многосторонности. Внедряемые в образовательный процесс электронные средства получили название электронных средств обучения.

Одним из направлений использования электронных средств обучения является разработка электронных учебно-методических комплексов дисциплин. Они представляют собой программные комплексы, включающие не только учебные, но и систематизированные научные и методические материалы, раскрывающие суть учебных дисциплин. Данные комплексы охватывают методику изучения учебных дисциплин при помощи средств информационно-коммуникационных технологий. При их применении обеспечиваются условия для реализации различных видов учебной деятельности в образовательном процессе.

Электронный учебно-методический комплекс по безопасности жизнедеятельности человека состоит из совокупности структурных элементов. Первым из них является пояснительная записка. Она раскрывает цели, поставленные разработчиком электронного комплекса. Отражает преимущества использования данного средства перед другими. Раскрывает концепцию структуры и содержания учебного материала, включая специфику его подачи обучающимся. Важное место в пояснительной записке уделено рекомендациям по рациональному использованию данного электронного комплекса.

Следующим структурным элементом является учебная программа, на основе которой структурирован учебный материал электронного комплекса. В соответствии с данным видом документации отбирается учебный материал, который положен в основы теоретической части. За выработку умений и навыков, сформированных на основе знаний теоретической части, отвечает практическая часть электронного комплекса. Отдельным структурным элементом выступает блок контроля знаний. Его наполняют различные контролирующие задания, включая тесты, а также программные инструменты, применяемые для оценки итогов усвоения теоретической и практической частей учебного материала.

В целях эффективного формирования теоретических знаний используется модульная структура. Каждый учебный модуль включает заверченный логически, полностью структурированный и четко систематизированный учебный материал, пригодный для автономного изучения в необходимом

объеме. В свою очередь учебный модуль подразделяется на совокупность лекций, в структуру каждой из которых включена тема, план, текст со ссылками на перечень используемых источников, а также блок самоконтроля.

Отработке умений и формированию навыков способствует материал практической части. Она осуществляется на основе неоднократного повторения пройденного учебного материала и многократного его закрепления путем использования наглядных примеров, решения практических задач, выполнения упражнений, в том числе предназначенных для самостоятельного освоения.

Такой широкий инструментарий может позволить эффективно осваивать учебный материал лишь при организации достаточного контроля. Данную проблему позволяет решить использование в электронном комплексе отдельного блока, предназначенного для контроля знаний. Этот блок можно наполнить тестовыми заданиями открытого и закрытого типов.

Однако кроме всего вышеперечисленного преимуществом применения электронного комплекса является интеграция средств мультимедиа. Учебные видеофильмы, графические изображения и аудиоинформация позволяет более наглядно представлять и качественно объяснять учебный материал.

Таким образом, применение электронных средств обучения в рамках изучения безопасности жизнедеятельности человека позволяет решить ряд проблем и обеспечить формирование устойчивых знаний, умений и навыков.

ЛИТЕРАТУРА

1. Макацария, Д. Ю. Особенности организации обучения курсантов в сфере прикладных дисциплин с использованием технических средств обучения / Д. Ю. Макацария // Актуальные вопросы права, образования и психологии : сборник научных трудов. – Могилев : Могилев. Институт МВД, 2016. – С. 327–332.
2. Макацария, Д. Ю. Использование возможностей электронных средств обучения при изучении учебной дисциплины «Безопасность жизнедеятельности человека» / Д. Ю. Макацария, М. М. Барауля // Актуальные вопросы права, образования и психологии : сборник научных трудов. – Могилев : Могилев. Институт МВД, 2017. – С. 215–221.
3. Макацария, Д. Ю. Современные подходы к обучению курсантов Могилевского института МВД в сфере безопасности жизнедеятельности / Д. Ю. Макацария // Гражданская защита : сб. материалов IV междунар. заоч. науч.-практ. конф., Минск, 1 март. 2019 г. / Ун-т гражданской защиты ; редкол.: И. И. Полевода (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2019. – С. 74–76.

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОЦЕНКИ СПОСОБНОСТЕЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ В ОБЛАСТИ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

Макацария Д.Ю.

Могилевский институт Министерства внутренних дел Республики Беларусь

В образовательном процессе Могилевского института МВД знания, умения и навыки необходимые для осуществления гражданской обороны начинают формироваться с первого курса обучения. Абитуриенты поступают в институт в основном из учреждений среднего образования, поэтому в целом обладают одинаковым уровнем подготовки. Возникает проблема оценки способностей обучающихся в области безопасности жизнедеятельности.

На первом этапе выявление способностей обучающихся в данной области осуществляется на семинарских и практических занятиях. Отвечая на вопросы преподавателя, демонстрируя навыки выполнения упражнений, решения задач и различных заданий обучающиеся показывают свои способности. Значительный объем учебного материала выделяется на самостоятельное изучение. Обучающиеся во время, отведенное на самостоятельную подготовку, работают с литературными источниками, электронными учебно-методическими комплексами, посещают читальный зал библиотеки или иными способами добывают знания по интересующим вопросам. Оценка приобретенных таким образом знаний имеет свою специфику, необходимо определить уровень подготовки комплексно по всему материалу темы. В данном случае целесообразно использовать тестирование. Результаты тестирования позволяют оценить способности обучающихся осуществлять самостоятельную деятельность по приобретению новых знаний в области безопасности жизнедеятельности человека.

В целях комплексного решения проблемы оценки способностей обучающихся в области безопасности жизнедеятельности человека необходимо организовывать соревновательные мероприятия. Одним из видов данных мероприятий является проведение олимпиады по учебной дисциплине. С целью оценки способностей обучающихся в области безопасности жизнедеятельности человека в Могилевском институте МВД проводится олимпиада среди курсантов. Участниками олимпиады являются обучающиеся успешно выполняющие учебный план и обладающие комплексом знаний, умений и навыков в области безопасности жизнедеятельности человека. Проведение олимпиады включает несколько испытаний. Каждый этап оценивается в соответствии с классической балльной системой, в которой наивысший балл начисляется за лучший результат.

Первое испытание представляет собой комплексное тестирование. Каждый участник олимпиады получает карточку с 10 тестовыми заданиями, а также бланк для ответов на тест. Время выполнения тестирования не более 10 мин. За каждый правильный ответ начисляется 1 балл, за частично правильный ответ начисляется

пропорциональная часть балла, при выборе хотя бы одного неправильного ответа начисляется 0 баллов. Первое место по результатам испытания получает участник, который набрал наибольшую сумму баллов. При одинаковой сумме баллов, победителем считается участник, который дал меньше неправильных ответов. Аналогичным образом распределяются остальные места.

Второе испытание включает отработку норматива по одеванию противогаза. Каждому участнику выдается противогаз соответствующего размера. Участники переводят противогаз в положение наготове. В «боевое» положение противогаз переводят по команде «Газы». При отработке норматива учитывается не только время, но и качество одевания противогаза. Первое место получает участник, который потратил меньше времени. При одинаковом количестве потраченного времени, победителем считается участник, который допустил меньше ошибок.

Следующее испытание направлено на оценку навыков работы с войсковым прибором химической разведки (ВПХР). Участникам предлагаются для решения задачи по определению степени заражения отравляющими и аварийно химически опасными веществами воздуха, местности, сооружений, оборудования, транспорта, средств индивидуальной защиты, одежды, продовольствия, воды, фуража и других объектов с помощью прибора химической разведки. Каждому участнику дается индивидуальная задача. При решении задач и демонстрации действий при использовании ВПХР в обязательном порядке оцениваются: правильность выбора трубок, факт надрезания индикаторных трубок, правильность вскрытия ампул, факт активации содержимого ампул, правильность подготовки прибора, количество раз прокачивания насосом загрязненного воздуха, наличие повторения измерений, описание полученного результата. Время выполнения задачи фиксируется. После демонстрации результатов последним участником подводятся итоги данного испытания. Первое место получает участник, который набрал наибольшее количество баллов. При одинаковом количестве баллов, победителем считается участник, который допустил наименьшее количество ошибок или затратил наименьшее количество времени.

Заключительное испытание направлено на оценку навыков работы с дозиметрическим прибором ДП-5В. Участникам предлагаются для решения задачи по теме измерения уровней гамма-радиации и радиоактивной зараженности различных предметов по гамма-излучению и обнаружения бета-излучения. Каждому участнику дается индивидуальная задача. оценивает ее решение с учетом правильности выполнения действий. За каждое правильное действие начисляется 1 балл. При решении задач в обязательном порядке оцениваются: правильность проведения внешнего осмотра прибора, подключения источника питания, присоединения измерительного зонда к штанге, выбор необходимого положения переключателя поддиапазонов, учет самопрогрева прибора, выбор правильного положения экрана зонда детектора, подключения головных телефонов, выбор необходимого поддиапазона измерения, сверки с формулярными данными, правильность выполнения заключительных операций.

После выполнения всех испытаний жюри осуществляет суммарный подсчет баллов, полученных командами при выполнении испытаний. Первое место по результатам проведения олимпиады получает участник, набравший наибольшее суммарное количество баллов. При одинаковом суммарном количестве баллов, победителем считается участник, который выполнил наибольшее количество испытаний с результатом 5 баллов, затем 4 балла и т. д. Аналогичным образом распределяются остальные места. Данное мероприятие может проводиться также путем соревнования команд. По результатам олимпиады можно оценить способности обучающихся в области безопасности жизнедеятельности человека.

ЛИТЕРАТУРА

1. Макацария, Д. Ю. Организация процесса обучения курсантов младших курсов в сфере безопасности жизнедеятельности / Д. Ю. Макацария, М. М. Барауля // Актуальные проблемы огневой, тактико-специальной и профессионально-прикладной физической подготовки : сборник статей / М-во внутр. дел Респ. Беларусь, учреждение образования «Могилевский институт Министерства внутренних дел Республики Беларусь» ; редкол. : Ю. А. Матвейчев (отв. ред.) [и др.]. – Могилев : Могилев. институт МВД, 2016. – С. 69–73.
2. Макацария, Д. Ю. Организация самостоятельной работы курсантов Могилевского института МВД при изучении учебной дисциплины «Безопасность жизнедеятельности человека» / Д. Ю. Макацария // Актуальные вопросы права, образования и психологии : сб. науч. тр. / Могилев. ин-т МВД. – Могилев, 2018. – Вып. 6. – С. 125–131.
3. Макацария, Д. Ю. Современные подходы к обучению курсантов Могилевского института МВД в сфере безопасности жизнедеятельности / Д. Ю. Макацария // Гражданская защита : сб. материалов IV междунар. заоч. науч.-практ. конф., Минск, 1 март. 2019 г. / Ун-т гражданской защиты ; редкол.: И. И. Полевода (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2019. – С. 74–76.

СМЫСЛОВОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПОНЯТИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ В УЧЕБНОМ КУРСЕ «БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА »

Фролов А. В.

Университет гражданской защиты МЧС Республики Беларусь

Растущая обеспокоенность общества вопросами безопасности обусловила появление в учебных планах учреждений высшего образования такого учебного предмета как безопасность жизнедеятельности человека («БЖЧ»). При этом, однако, в сегодняшней практике встречается несколько вариантов использования понятия безопасности жизнедеятельности, в некоторой мере

различающиеся его смысловым содержанием. Так, согласно В. В. Гафнеру [4], под безопасностью жизнедеятельности понимается, во-первых, благоприятное, нормальное состояние окружающей человека среды, условий труда и учебы, питания и отдыха, при котором снижена возможность возникновения опасных факторов, угрожающих его здоровью, жизни, имуществу, законным интересам. Во-вторых, безопасность жизнедеятельности – это наука о безопасном взаимодействии человека с окружающей средой. И в третьих, – это название учебной дисциплины, формирующей знания, умения и навыки обеспечения собственной безопасности, действий в условиях опасных, в том числе чрезвычайных ситуаций.

Мы считаем, что приведенные варианты смыслового содержания понятия вполне охватывают всевозможные случаи его употребления в современной лексике. Однако при этом полагаем целесообразным сделать некоторые уточнения. Поскольку сегодня имеет место то, что как в учебной литературе, так также и в интернет-источниках, которые ныне широко используются обучающимися, и понятие безопасности жизнедеятельности, и предмет соответствующего учебного курса определяются по-разному, при этом в том числе иногда даже не совсем однозначно в одном и том же источнике. И в данной ситуации накопленный нами педагогический опыт показывает, что встречающиеся разнотолки не только способны дезориентировать обучающихся, но порой они и реально их дезориентируют. Что в итоге может отражаться на качестве образования. Поэтому, по нашему мнению, в образовательной практике нужно максимально точно определять как суть самого понятия безопасности жизнедеятельности, так и трактовать предмет и название учебного курса.

Прежде всего следует отметить то, что само базовое понятие безопасности в литературе определяется по-разному, содержательно не строго однозначно [3]. Нам представляется оправданным и целесообразным исходить в образовательной практике из того понимания безопасности, которое принято и широко употребимо в законодательстве нашей страны. Где, в частности, в таких законодательных актах как Законы «Об охране окружающей среды», «О радиационной безопасности», «О промышленной безопасности» безопасность определяется не как состояние внешней для человека среды или ее каких-либо ее компонентов, а как состояние человека. В соответствие с этим и безопасность жизнедеятельности – сущностное понятие специальной учебной дисциплины, по нашему мнению, следует определять не как некое благоприятствующее человеку состояние окружающей его среды, включая условия его труда и учебы, как то нередко встречается в российских источниках в той или иной применяемой для этого авторской формулировке [1, 4 и др.]. А в наиболее общем плане безопасность жизнедеятельности следует понимать и определять как состояние защищенности человека в условиях непостоянных и изменяющихся факторов внешней среды – факторов как ее природного, так и социального составляющих.

Кроме того, мы также согласны с О. Н. Русаком и соавт. [7] в том, что суть безопасности жизнедеятельности состоит не только в личной защите человека, но также и в защите общества и государства.

Наряду с этим, по нашему мнению, следует более внимательно и ответственно отнестись к вопросу трактовки безопасности жизнедеятельности как науки. И, может быть, даже подходить к нему более осторожно, нежели это имеет место во многих учебных литературных источниках. Поскольку, на наш взгляд, на сегодня репрезентация безопасности жизнедеятельности как науки не достаточно оправданна.

Несомненно, что любая учебная дисциплина имеет свой научно-теоретический базис, основывается на данных науки. Однако при этом далеко не каждый учебный предмет в буквальном смысле является наукой или разделом какой-либо науки. Относительно безопасности жизнедеятельности подобное в силу ряда причин сомнительно. И потому не случайно то, что в данном вопросе в учебной литературе обнаруживаются разнотолки. В одних учебных изданиях безопасность жизнедеятельности прямо называется наукой [3, 5, 8]. Тогда как в некоторых других она наукой не именуется, но определяется просто как учебная дисциплина [2 и др.]. А в некоторых источниках, напр., в пособии О. Н. Русака и соавт. [7], в этом вопросе и вовсе не обнаруживается однозначности.

Опасности и вредности, которые грозят либо могут угрожать человеку, обществу и государству и негативно влиять на условия безопасной жизнедеятельности, многообразны и разнородны. Поэтому практика показывает, что содержательное наполнение учебной дисциплины «БЖЧ» (как и в практике России – аналогичной дисциплины с чуть отличающимся названием), как правило, складывается из нескольких (или ряда) теоретико-прикладных блоков (модулей), каждый из которых формируется на основе достижений и знаний разных наук. При этом каждая из привлекаемых наук обладает своим понятийным и категориальным аппаратом. А отобранные элементы сущностно разнородного материала разных наук объединяются помодульно таким образом, что в итоге учебный курс неизбежно складывается фактически как конгломерат знаний. В котором, по нашему мнению, на сегодня проблемно обнаружить в достаточной мере составообразующие признаки, которые бы позволяли определять его в качестве отдельной полноценной науки в ее классическом понимании. Видимо потому по настоящее время и не обнаруживается включения исследователями безопасности жизнедеятельности в какую-либо из предлагаемых систем классификации наук либо структуризации науки. Кроме того, согласно учебным программам, в содержание соответствующего учебного курса, как правило, интегрируется множество прикладных – инженерно-технических, организационных, правовых аспектов обеспечения безопасности жизнедеятельности. В такой ситуации, по нашему мнению, позиционирование в образовательной практике безопасности жизнедеятельности в качестве актуальной науки сомнительно. Более обоснованным и целесообразным нам представляется репрезентация круга рассматриваемых в рамках дисциплины научных и научно-практических вопросов и самой учебной дисциплины как предметно ориентированного системного комплекса знаний.

ЛИТЕРАТУРА

1. Академик : Безопасность [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://dvc.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/35589#cite_note-test-1. Доступ 27.01.2020.
2. Арустамов, Э. А. Безопасность жизнедеятельности : учебник / Под ред. Э. А. Арустамова. – М. : Издат.-торг. корпорация «Дашков и К°», 2003. – 496 с.
3. Безопасность жизнедеятельности : учебное пособие / Под ред Л. А. Муравья. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2002. – 431 с.
4. Гафнер В. В. Основы безопасности жизнедеятельности: понятийно-терминологический словарь / В. В. Гафнер. – М. : ФЛИНТА : Наука, 2016. – 280 с.
5. Гринин, А. С. Безопасность жизнедеятельности : учебное пособие / А. С. Гринин, В. Н. Новиков. – М. : ФАИР-ПРЕСС, 2002. – 288 с.
6. Крепша. Н. В. Безопасность жизнедеятельности : учебное пособие / Н. В. Крепша. – Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2014. – 198 с.
7. Русак, О. Н. Безопасность жизнедеятельности : учебное пособие / О. Н. Русак, К. Р. Малаян, Н. Г. Занько. Под ред. О. Н. Русака. – СПб : Изд-во «Лань», 2001. – 448 с.
8. Сычев, Ю. Н. Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях : учебное пособие / Ю. Н. Сычев. – М. : Финансы и статистика, 2007. – 224 с.

ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ХАРАКТЕРА ПРИ ОБУЧЕНИИ СПАСАТЕЛЕЙ-ПОЖАРНЫХ 7 РАЗРЯДА

Сарасеко Е.Г.

Гомельский филиал Университета гражданской защиты МЧС Беларуси

В республике принят стратегический план развития лесного хозяйства до 2030 года. А национальные лесные программы реализуются с учетом экономических, экологических и социальных интересов. Как отметил на совещании министр, вопрос адаптации лесов к изменяющимся климатическим условиям как никогда актуален для Беларуси.

«Буреломы, снеголомы, лесные пожары, повреждение насаждений вредителями и болезнями – это те последствия изменения климата, с которыми Беларусь столкнулась в последние годы», – рассказал Михаил Амелянович. При этом министр подчеркнул, что наиболее актуальный на данный момент вопрос – борьба с усыханием лесов [1].

Лес – одно из национальных богатств Беларуси. Он всегда остается наиболее полезным и употребляемым природным ресурсом. Лес является источником побочного пользования: пастьба скота, сенокошение, сбор грибов и ягод, лекарственных трав и т. д. [2]. Следствием пожаров является снижение качественного и породного состава лесного фонда, экологических функций лесов, трансформация территорий, покрытых лесом, а также частичная или полная

гибель насаждений [3]. Поэтому в Республике Беларусь получение знаний о природе лесных пожаров, усвоение основных мероприятий по организации охраны лесов от пожаров, методам и средствам их прогнозирования, мониторинга, профилактики и ликвидации, ознакомление с методами диагностики состояния лесов после пожаров и минимизации их последствий относится к числу наиболее актуальных задач в сфере образования [4].

С позиции профессиональной подготовки спасателей-пожарных 7 разряда в учреждении Гомельского филиала Университета гражданской защиты МЧС Беларуси данному вопросу также уделяется большое внимание. При ознакомлении обучающихся с дисциплиной «Охрана окружающей среды» у них на повестке лекционного занятия к изучению предлагается ряд вопросов, один из которых формулируется как экологические последствия от лесных и торфяных пожаров. Используя схемы и таблицы во время презентации, преподаватель уделяет особое внимание последствиям, возникающим при лесных пожарах, и предлагает самим обучающимся назвать ряд организационных, технических мероприятий, снижающих риск возникновения таких пожаров (таблица 1).

В качестве предложений рационализации профессиональной деятельности сотрудников МЧС для улучшения качества работы по предотвращению и ликвидации лесных пожаров мы рекомендуем:

- создавать больше мобильных противопожарных групп, состоящих, например, из курсантов, отслеживающих возможные возгорания леса в засушливые периоды года во время прохождения практики;

- основные силы инженеров-спасателей направить на предупреждение и тушение травяных палов, а для этого необходимо усилить информационную пропаганду (радио, телевидение, интернет, листовки, плакаты, памятки работникам лесного хозяйства, тренинги, учебные обучающие видеофильмы) о вреде скопившейся сухой травы на осушенных торфяных участках, прилегающих к лесу;

- отработать механизмы взаимодействия заинтересованных организаций и служб (пожарная охрана, отдел по делам гражданской обороны и чрезвычайным ситуациям, лесхоз, сельскохозяйственные организации, администрация района) для создания систем раннего обнаружения и быстрого реагирования в случае возникновения пожаров;

- определить конкретные задачи, роль, значение и ответственность управленческих и местных органов власти, отвечающих за состояние окружающей среды;

- прививать в семье и детских дошкольных учреждениях с юных лет ответственность поведения и любовь к природе, окружающей среде.

При этом к концу лекционного занятия спасатели-пожарные 7 разряда четко понимают, что они проживают на территории радиоактивного загрязнения местности в результате катастрофы, которая произошла на ЧАЭС в 1986 году. И, что при лесных пожарах в зонах радиоактивного загрязнения местности, возможно:

- 1) возникновение опасных уровней радиации;

Таблица 1 – Последствия лесных пожаров

Краткосрочные последствия	Отдаленные последствия
1) повышение температуры среды во фронте пожара (до 300 К), что приводит к гибели людей и животных, настигнутых фронтом лесного пожара;	1) уничтожение фитомассы лесных биогеоценозов, в том числе и деловой древесины;
2) выбросы вредных химических веществ (СО, окислы азота) в приземный слой атмосферы;	2) разрушение сложившихся экосистем, эрозия почв, уменьшение стока рек и опустынивание земель;
3) высокие плотности тепловых потоков во фронте лесного пожара (до 200 кВт/м ²)	3) уменьшение дозы солнечной радиации на подстилающую поверхность и более позднее созревание сельскохозяйственных культур;
4) задымленность приземного слоя атмосферы в зоне пожара, в результате которой прекращаются полеты воздушных судов на местных авиалиниях и плавание речных судов, ограничения в передвижениях наземного транспорта	4) нарушение природного углеродного цикла, повышение концентрации диоксида углерода и глобальное потепление климата (парниковый эффект);
5) действие инфразвуковых волн, генерируемых пожаром, на людей.	5) повторное радиоактивное заражение местности при лесных пожарах в радиоактивных лесных фитоценозах.

2) быстрое распространение радиоактивных аэрозолей, радионуклидов совместно с продуктами горения по территории местности;

3) радиоактивное облучение личного состава, загрязнение боевой одежды, пожарной техники радиоактивными веществами;

4) сильное задымление с наличием радиоактивных и токсичных продуктов горения.

Поэтому при ликвидации таких пожаров или при нахождении в 100 км зоне необходимо строго соблюдать Приказ Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь 30.06.2017 № 185 «Об утверждении боевого устава органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь по организации тушения пожаров». А для рационализации профессиональной деятельности белорусских инженеров-спасателей и для улучшения их качества работы при ликвидации лесных пожаров и их последствий, мы предлагаем к рассмотрению и внедрению в пожарные аварийно-спасательные части нового огнезащитного химического состава «Метафосил», который также эффективен в зоне радиоактивного загрязнения лесной местности [5]. «Метафосил» был разработан сотрудниками Института леса НАН Беларуси, НИИ физико-химических проблем и НИИ прикладных физических проблем Белорусского Государственного Университета. Препарат предназначен для прокладки профилактических атмосфероустойчивых, длительнодействующих (до 40 суток) огнегасящих полос, заградительных полос непосредственно перед кромкой пожара, опорных полос для отжига при борьбе с верховыми пожарами, окарауливания пожаров и для их непосредственного тушения. Выпускается состав на Гомельском химическом заводе согласно ТУ РБ 05568284.004-96 (Состав огнезащитный химический «Метафосил») [6, 7].

ЛИТЕРАТУРА

1. Неделя европейских лесов: новые проекты и новые возможности для Беларуси [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://s-les.by/nedelya-evropejskix-lesov-novye-proekty-i-novye-vozmozhnosti-dlya-belarusi/> – Дата доступа: 20.01.2020.
2. Берегите леса от пожаров! [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.polotskleshoz.by/content/beregite-lesa-ot-pozharov-0> – Дата доступа: 20.01.2020.
3. Охрана леса от пожаров [Электронный ресурс]. – <https://www.mlh.by/our-main-activites/safety-and-security/ot-pozharov/> – Дата доступа: 20.01.2020.
4. 06.03.03 – агролесомелиорация, защитное лесоразведение и озеленения населенных пунктов, лесные пожары и борьба с ними. Специальность: Агролесомелиорация, защитное лесоразведение и озеленение населенных пунктов, лесные пожары и борьба с ними [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vak.gov.by/node/1569>. – Дата доступа: 20.01.2020.
5. Атмосфероустойчивый химический состав для предупреждения и тушения лесных пожаров «Метафосил» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.fhp.bsu.by/razrabotki?id=166:metafosil&catid=50>. – Дата доступа: 05.11.2019.
6. Около трети загрязненного лесного фонда удалось восстановить в Беларуси после аварии на ЧАЭС [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.belta.by/special/society/view/okolo-treti-zagrjazznennogo-lesnogo-fonda-udalos-vosstanovit-v-belarusi-posle-avarii-na-chaes-190162-2016/>. – Дата доступа: 05.11.2019.
7. В Гомеле начали производство огнезащитного состава «Метафосил» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.ng.ru/cis/2010-08-06/6_belorussia.html. – Дата доступа: 05.11.2019.

Секция 4

ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ И ДРУГИХ НЕОТЛОЖНЫХ РАБОТ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

ВНЕСЕНИЕ УТОЧНЕНИЙ В МЕТОДИКУ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ ВОДОПРОВОДНОЙ СЕТИ НА ВОДООТДАЧУ

Ромин А.В., Петухова Е.А., Горносталь С.А.

Национальный университет гражданской защиты Украины

При организации пожарными подразделениями мероприятий по локализации и тушению пожара возникает потребность в большом количестве воды. В пределах населенного пункта ее источником выступает городская водопроводная сеть, пожарные водоемы, другие емкости. От технического состояния элементов системы водоснабжения, их работы в условиях чрезвычайной ситуации, способности обеспечить подачу необходимого количества воды с определенным напором зависит успех тушения пожара и спасательных работ.

При проверке и принятии в эксплуатацию объекта (новостройка, здание или сооружение после реконструкции, капитального ремонта) нормативными документами предусмотрено проведение испытаний на водоотдачу. Целью испытаний является:

определить максимальное количество воды, которую можно получить из сети на нужды пожаротушения;

измерить фактическое давления в сети;

сравнить полученные результаты с нормативными значениями.

В Украине действуют несколько нормативных документов, регламентирующих требования к поддержанию рабочего состояния элементов системы водоснабжения. В [1] приведены нормы расхода воды на нужды наружного пожаротушения, в [2, 3] – указаны сроки проведения испытаний, оформление результатов. Однако четкой схемы действия исполнителей при выполнении испытаний водопроводной сети на водоотдачу нет.

При подготовке, проведении и обработке результатов испытаний на водоотдачу опираются на требования, изложенные в [1-3]. В [1] приведены нормативные значения расходов на наружное пожаротушение в населенных пунктах. Этот расход определяется в зависимости от типа здания (жилое, общественное или производственное) и соответствующих характеристик. Значение нормативного расхода дает возможность определить количество

пожарных гидрантов (ПГ), которые должны быть задействованы при проведении испытаний. При этом считается, что от каждого ПГ можно проложить две рукавные линии с расходом 5 л/с от каждой. При этом следует учесть, что согласно п. 12.16 [1] при проектировании водопроводной сети количество ПГ, которое должно располагаться рядом со зданием, определяется в зависимости от нормативного расхода на наружное пожаротушение. Согласно требованиям, принимается: один ПГ – при расходе менее 15 л/с, два ПГ – при расходе более 15 л/с.

Порядок действий исполнителей при проверке технического состояния ПГ определяется Инструкцией [3]. Такая проверка предусматривает пуск (забор) воды с ПГ и дает возможность проконтролировать только наличие воды в трубопроводе. Для проверки расчетного давления в водопроводной сети предполагается поочередно устанавливать пожарную колонку на каждый ПГ. Кроме этого, требованиями документов предусмотрено определение водоотдачи водопроводной сети путем подключения пожарно-спасательных автомобилей к ПГ и подачи воды из пожарных стволов в количестве, необходимом для обеспечения расчетного расхода воды.

В Инструкции [3] сказано, что исполнитель должен выбрать соответствующее количество пожарных стволов, но порядок определения не указан. В [4] были проанализированы факторы, влияющие на результаты испытаний, и показано, что автоматический перенос результатов испытаний для одного пожарного гидранта к большему количеству может привести к неверному выводу о водоотдаче водопроводной сети.

Особенностям определения водоотдачи водопроводных сетей уделено внимание большого числа ученых. Так, например, в работах [5, 6] авторами рассмотрено влияние на водоотдачу негерметичности участков трубопроводов, особенностей конфигурации сетей. Показано, что эти факторы значительно влияют на фактическую водоотдачу сети и возможность получения из нее необходимого количества воды на нужды пожаротушения.

Целью работы является проанализировать методику проведения испытаний на водоотдачу наружных водопроводных сетей и сделать выводы о внесении в нее определенных уточнений. Для достижения поставленной цели в работе исследовано влияние скорости движения воды в трубопроводе и диаметра трубопровода на расход воды. Сначала определялся расход (Q), который проходит по трубопроводам различного диаметра (d) до возникновения пожара. Скорость движения (v) при этом должна находиться в пределах $(0,6 \div 1,7)$ м/с. Связь между пропускной способностью, диаметром трубопровода, скоростью движения воды описывает формула:

$$Q = \frac{\pi \cdot d^2 \cdot v}{4} . \quad (1)$$

На рисунке 1 приведены результаты расчета для трубопроводов диаметром $(100 \div 300)$ мм.

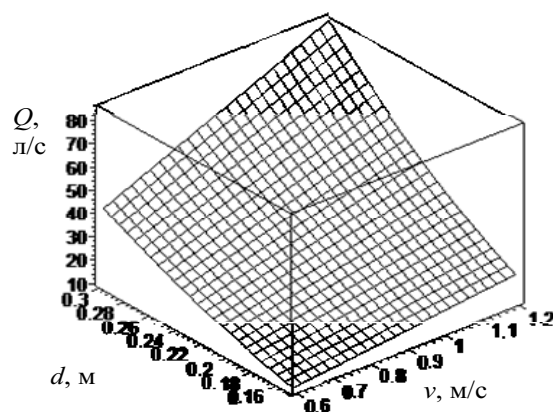


Рисунок 1. – Зависимость пропускной способности трубопровода (Q) от его диаметра (d) и скорости движения воды (v) при обычном режиме работы сети

Анализируя полученные результаты, видим, что минимальные значения расходов соответствуют минимальной скорости воды в трубопроводе. При увеличении диаметра трубопровода и неизменной скорости расход воды в трубопроводе возрастает. Максимальные значения расхода воды получены при максимальной скорости движения воды. Кроме этого, надо отметить, что при увеличении диаметра изменение расхода происходит в более значительных пределах – от 40 л/с при 0,6 м/с до 80 л/с при 1,2 м/с.

В пределах населенного пункта чаще всего используют объединенную водопроводную сеть. Она служит для подачи воды одновременно на несколько потребностей: хозяйственно-питьевые, производственные и противопожарные нужды. При работе такой сети наблюдается увеличение скорости движения воды. Однако по требованиям нормативного документа скорость не должна превышать 3 м/с. Результаты расчета приведены на рисунке 2.

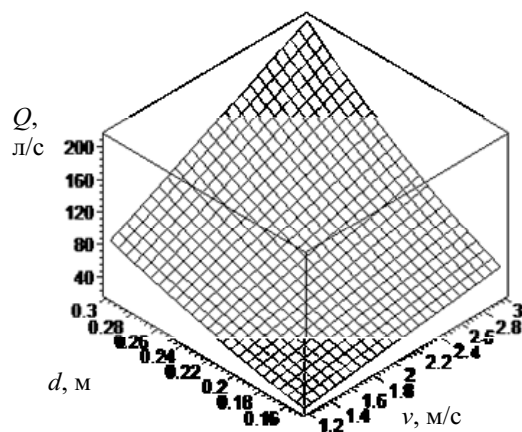


Рисунок 2 – Зависимость пропускной способности трубопровода (Q) от его диаметра (d) и скорости движения воды (v) при подаче воды на пожаротушение

Анализируя полученные значения, видим, что общие зависимости сохраняют свое поведение: минимальные значения затрат соответствуют минимальной скорости воды в трубопроводе. При увеличении диаметра трубопровода и неизменной скорости движения расход воды возрастает. Можно констатировать, что увеличение скорости приводит к значительному увеличению расхода, которая проходит по трубопроводу.

На рисунке 3 приведены результаты расчетов при проведении испытаний на водоотдачу наружной водопроводной сети.

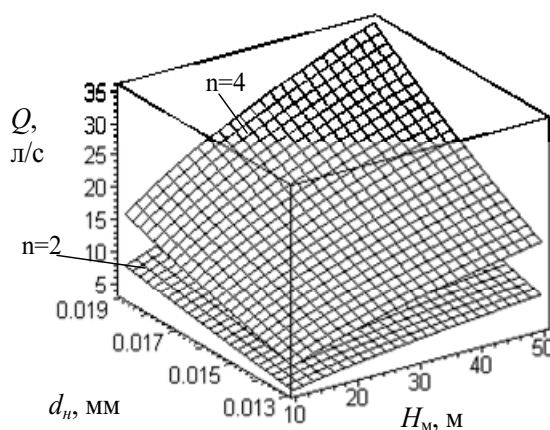


Рисунок 3 – Зависимость водоотдачи сети (Q) от диаметра насадка пожарного ствола (d_n) и напора на стволе (H_m) при количестве стволов (n) равном 2 и 4

Расчет проведен для пожарных стволов диаметром 13÷19 мм. Показано, что водоотдача сети изменяется в зависимости от количества стволов, задействованных при испытаниях. Кроме того, отмечено, что увеличение напора в сети приводит к увеличению водоотдачи. Максимальное количество воды из сети получено при использовании стволов диаметром 19 мм и максимальном напоре. Это объясняется уменьшением потерь напора на стволе и увеличением их суммарной пропускной способности. Но неограниченное увеличение количества стволов при проведении испытаний невозможно. Их число определяется средней пропускной способностью одного ствола и возможной пропускной способностью сети. При этом существующая методика проведения испытаний рекомендует определять количество стволов исходя только из величины нормативных затрат на пожаротушение, что нередко приводит к неверному результату по определению водоотдачи водопроводной сети.

Методика проведения испытаний сети на водоотдачу предусматривает определение количества ПГ, которые должны быть задействованы в испытании. Так, например, если расход на внешнее пожаротушение здания по требованиям [1] составляет 30 л/с, в испытании необходимо задействовать 3 ПГ. Но результаты, приведенные на рис. 1-3, показывают, что использование только двух ПГ уже позволяет получить необходимое количество воды на нужды пожаротушения. Поэтому предлагается внести коррективы в методику проведения испытаний на водоотдачу. Количество ПГ для проведения испытаний принимать в соответствии с требованиями [1, п.12.16], то есть проводить испытания с помощью одного или двух гидрантов в зависимости от нормативного расхода на пожаротушение. При этом принимать минимальное (расчетное) количество стволов. При этом необходимо учитывать возможность уменьшения количества воды из стволов обусловленное их пропускной способностью, снижением давления на пожарном насосе ниже 3 м (как рекомендует [3]).

Самым важным при организации испытаний является время их проведения – в часы максимального водопотребления, то есть тогда, когда

забор воды из сети на хозяйственно-питьевые нужды максимальный. В таком случае полученные значения расхода и напора позволят сделать правильный вывод о способности сети обеспечить подачу необходимого расхода воды на нужды пожаротушения.

Выводы. В работе показано, что на фактическое количество воды, которую можно забрать из сети при проведении испытаний на водоотдачу, влияют характеристики и количество задействованных стволов. Если показатели выбраны неверно, это может привести к ошибочному выводу о водоотдаче водопроводной сети. Для выбора количества стволов предлагается опираться на требования [1], но при этом четко соблюдать условия проведения испытаний наружной водопроводной сети на водоотдачу.

ЛИТЕРАТУРА

1. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. ДБН В.2.5-74:2013. – К.: Держбуд України, 2013. – 280 с.
2. Правила пожарной безопасности в Украине. НАПБ А.01.001-15. – Х.: Форт, 2015. – 124 с.
3. Инструкция про порядок содержания, учета и проверки технического состояния источников наружного противопожарного водоснабжения. - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z0780-15>.
4. Горносталь С. А. Особливості утримання та перевірки джерел протипожежного водопостачання / С. А. Горносталь, О. А. Петухова // Проблеми пожарной безопасности. - Вып. 38. - Харьков: НУЦЗУ, 2015. - С. 38-42. – Режим доступа: <http://nuczu.edu.ua/sciencearchive/ProblemsOffFireSafety/vol38/HornostalPetuhova.pdf>.
5. Мисевич Ю. В. О влиянии негерметичности гидромагистралей на их водоотдачу при тушении пожаров / Ю. В. Мисевич, О. В. Петрова, А. А. Таранцев // Вестник Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России. – 2010. – Том 5, №1. – С. 13-22.
6. Таранцев А. А. Расчетная оценка водоотдачи тупиковых сетей наружного противопожарного водоснабжения / А. А. Таранцев, Н. Ю. Пивоваров // Пожаровзрывобезопасность. - 2012. - № 9 (21). – С. 73-78.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГЛУБИННОГО ПОКАЗАТЕЛЯ ЖИДКОСТНОЙ КОРРОЗИИ ЦИСТЕРН ПОЖАРНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

Казутин Е.Г., Рева О.В.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

В режиме эксплуатации пожарных автомобилей коррозия цистерн подразделяется на наружную и внутреннюю.

Внутренние стенки цистерны находятся в постоянном контакте с водой или слабощелочным раствором, при попадании в нее пенообразователя. Это

происходит как в процессе заправки пожарного автомобиля пенообразователем, так и при нарушении технических требований по обслуживанию насосной установки и водопенных коммуникаций по завершению работы на режимах подачи воздушно-механической пены. К характерным *внешним* воздействиям можно отнести: действие растворов щелочей (от подтекания пенообразователя при заправке и отсутствия герметичности заливной горловины), солей (в результате попадания химических реагентов, используемых дорожными службами для борьбы с гололедом в зимний период) и слабокислотных сред (образующихся под воздействием на окружающую среду промышленного производства и автомобильного транспорта) [1]. В зависимости от условий эксплуатации внешние факторы могут носить постоянный и (или) периодический, в том числе альтернативный, т. е. исключающий друг друга характер. Например, действие химических реагентов для борьбы с гололедом – сезонный периодический фактор. Необходимо учитывать, что в общем случае коррозионные процессы могут продолжаться и после прекращения действия факторов, их вызывающих.

Для проведения исследований были использованы образцы нержавеющей стали (12Х18Н10Т), сплава алюминия (АМг5), углеродистой стали (Ст3) без нанесения защитного покрытия и с покрытием грунт-эмалью УР-2К ИП [2]. Все образцы имели одинаковые геометрические размеры – пластины 2×2 см, толщиной 1 мм. Исследования проведены в лаборатории специальной химии кафедры Процессов горения и взрыва УГЗ МЧС Беларуси.

Гравиметрические исследования образцов проводились по ГОСТ Р 9.905-2007 [3] в растворах сильных электролитов: в кислой (H₂SO₄), щелочной (NaOH), нейтральной (NaCl) средах, растворах пенообразователей «Синтек», «ТЭАС» и воде (H₂O), оказывающих наиболее существенное влияние на процессы коррозии в цистернах и водопенных коммуникациях пожарных автоцистерн. Испытания проводились при комнатной температуре 20±2 °С, в течение одного месяца, как моделирование естественных условий протекания коррозии (таблица 1).

Обработка результатов исследования проводилась по формулам ГОСТ 9.908-85 [4].

Потеря массы на единицу площади Δm , мг/см² определялась по формуле:

$$\Delta m = (m_0 - m_1)/S, \quad (1)$$

где m_0 – масса образца до испытаний, мг; m_1 – масса образца после испытаний, мг; S – площадь поверхности образца, см². В нашем случае для образцов $S = 8$ см².

Причем потеря массы образца на единицу площади может быть отрицательной, если масса металла за время испытания после удаления продуктов коррозии уменьшилась, и положительной, если масса образца за время испытания увеличилась [5, с. 22].

Изменение толщины плоского образца ΔL , мм, по потере массы с учетом геометрии образца определялась по формуле [4]:

$$\Delta L = \Delta m/\rho, \quad (2)$$

где Δm – потеря массы на единицу площади, мг/см² (см. таблицу 1); ρ – плотность металла, г/см³ (для стали Ст3 – 7,87; для стали 12Х18Н10Т – 7,9; для сплава АМг5 – 2,7).

Таблица 1 – Результаты гравиметрических исследований (длительные испытания при комнатной температуре 20 ± 2 °C)

Среда	Продолжительность воздействия T , дней	Потеря массы образца на единицу площади Δm , мг/см ²			
		углеродистая сталь	окрашенная углерод. сталь	нержавеющая сталь	алюминиевый сплав
H ₂ SO ₄	15	260,83	23,08	0	7,62
	30	420,12 (раст.)	183,06	0,025	12,77
NaOH	15	0,075	-4,48	-0,044	259 (раст. за 3 сут.)
	30	0,081	-3,16	-0,0125	-
NaCl	15	1,57	-2,11	-0,081	-0,0875
	30	3,72	-2,77	-0,0625	-0,075
ПО «Синтек»	15	0,1	-0,41	-0,0375	-0,031
	30	0,22	-0,99	0	0,044
ПО «ТЭАС»	15	2,36	-0,48	0,0375	0,0375
	30	4,67	-1,24	0,069	0,075
H ₂ O	15	-3,25	-0,08125	0	-0,15
	30	-4,01	-0,41	0,019	-0,5

Глубинный показатель жидкостной коррозии различных материалов изменяется в широких пределах и зависит от многих факторов, таких как температура, растворимость продуктов коррозии, скорость диффузии ионов и комплексных соединений металлов в растворе, концентрация различных примесей, pH среды и многих других. Полученные по формуле (2) значения ΔL , за количество дней продолжительности воздействия $T_{\text{в}}$ переводе на год (мм/год), дают глубинный показатель жидкостной коррозии металлов и сплавов $V_{\text{ж}}$ (таблица 2).

Таблица 2 – Глубинный показатель жидкостной коррозии металлов и сплавов $V_{\text{ж}}$, мм/год

Среда	Продолжительность воздействия T , дней	Глубинный показатель жидкостной коррозии $V_{\text{ж}}$, мм/год			
		углеродистая сталь	окрашенная углер. сталь	нержавеющая сталь	сплав алюминия
кислая среда (H ₂ SO ₄)	15	7,9	0,7	0	0,67
	30	6,4*	2,8	$0,38 \cdot 10^{-3}$	0,57
щелочная среда (NaOH)	15	$2,3 \cdot 10^{-3}$	0,14	$1,34 \cdot 10^{-3}$	0,096**
	30	$1,2 \cdot 10^{-3}$	$48 \cdot 10^{-3}$	$0,19 \cdot 10^{-3}$	23,02**
соляная среда (NaCl)	15	$48 \cdot 10^{-3}$	$64 \cdot 10^{-3}$	$2,5 \cdot 10^{-3}$	$7,8 \cdot 10^{-3}$
	30	$57 \cdot 10^{-3}$	$42 \cdot 10^{-3}$	$0,95 \cdot 10^{-3}$	$3,3 \cdot 10^{-3}$
ПО «Синтек»	15	$3 \cdot 10^{-3}$	$12,5 \cdot 10^{-3}$	$1,1 \cdot 10^{-3}$	$2,7 \cdot 10^{-3}$
	30	$3,3 \cdot 10^{-3}$	$15 \cdot 10^{-3}$	0	$1,9 \cdot 10^{-3}$
ПО «ТЭАС»	15	$72 \cdot 10^{-3}$	$15 \cdot 10^{-3}$	$1,1 \cdot 10^{-3}$	$3,3 \cdot 10^{-3}$
	30	$71 \cdot 10^{-3}$	$19 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^{-3}$	$3,3 \cdot 10^{-3}$
водопроводная вода (H ₂ O)	15	$99 \cdot 10^{-3}$	$2,5 \cdot 10^{-3}$	0	$13 \cdot 10^{-3}$
	30	$61 \cdot 10^{-3}$	$6,2 \cdot 10^{-3}$	$0,29 \cdot 10^{-3}$	$22 \cdot 10^{-3}$

Примечание: * – образец растворился; ** – образец растворился за 3 дня.

Таким образом, установлено, что наивысший показатель жидкостной коррозии для цистерн пожарных автомобилей, изготовленных из углеродистой стали характерен для кислой среды, из нержавеющей стали для соляной среды, для алюминиевого сплава в щелочной среде.

ЛИТЕРАТУРА

1. Маханько, В.И. Антикоррозионная защита емкостей пожарной автоцистерны / В.И. Маханько, С.Ю. Елисеев, Б.Л. Кулаковский // Вестник КИИ МЧС Респ. Беларусь. – 2005. – № 1. – С. 19-24.
2. ООО Завод «Краски КВИЛ» [Электронный ресурс]. – 2016. – Режим доступа: <http://www.kvil.ru/userfiles/files/Грунт-эмаль%20УР-2К%20ИП.pdf>. – Дата доступа: 16.06.2016.
3. Единая система защиты от коррозии и старения. Методы коррозионных испытаний. Общие требования: ГОСТ Р 9.905-2007. – Введ. 01.01.2009. – М.: Стандартиформ, 2007. – 17 с.
4. Единая система защиты от коррозии и старения. Металлы и сплавы. Методы определения показателей коррозии и коррозионной стойкости: ГОСТ 9.908-85. – Введ. 01.07.1987. – М.: ИПК издательство стандартов, 1999. – 17 с.
5. Кац, Н.Г. Химическое сопротивление материалов и защита оборудования нефтегазопереработки от коррозии: учебное пособие / Н.Г. Кац, В.П. Стариков, С.Н. Парфенова. – Москва: Машиностроение, 2011. – 436 с.

О НЕКОТОРЫХ ВОПРОСАХ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМ ПАССИВНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ВАГОНОВ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ПОСЛЕДСТВИЙ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА ДЕЙСТВУЮЩИХ ОБЪЕКТАХ МЕТРОПОЛИТЕНА

Мясников Д.В., Жуков А.В.

Академия гражданской защиты МЧС России

Метрополитен, как элемент железнодорожного транспорта, является внеуличным транспортом и представляет из себя технологический комплекс, включающий в себя подвижной состав внеуличного транспорта и объекты инфраструктуры внеуличного транспорта и обеспечивающий перевозку пассажиров [1]. На сегодняшний день доля метрополитена в перевозке пассажиров среди предприятий городского пассажирского транспорта может достигать более половины всех перевозок. Так доля в перевозках Московского метрополитена составляет 65% [2].

Будучи сложным инженерно-техническим сооружением, метрополитен должен соответствовать требованиям санитарно-гигиенических норм и безопасных условий труда для эксплуатационного персонала, охраны окружающей среды и противопожарным требованиям, обеспечивать безопасную перевозку пассажиров [3].

Спецификой подземных объектов метрополитена являются, с одной стороны, высокая пожарная нагрузка, наличие большого кабельного хозяйства, протяженные линии под высоким напряжением, а с другой – сложная система инженерных сооружений с высочайшей (самая высокая в городе) концентрацией людей, формирующих интенсивные пассажиропотоки.

Согласно [4] существует 15 основных разновидностей нарушений нормальной работы и чрезвычайных ситуаций (ЧС) на метрополитене, которые в свою очередь имеют следующие последствия:

жертвы среди пассажиров и обслуживающего персонала метрополитена;
 значительный материальный ущерб;

ввиду нарушения графика движения электропоездов увеличивается загруженность дорог г. Москвы и, как следствие, растет экономический ущерб от загруженности дорог.

Кроме того, в соответствии с критериями информации о чрезвычайной ситуации перерывы в движении на метрополитене в течение 30 минут и более относятся к источникам чрезвычайной ситуации [5].

Анализируя чрезвычайные ситуации, произошедшие на Московском метрополитене, их распределение по наименованию имеет следующую структуру (таблица 1):

Таблица 1 – Распределение количества чрезвычайных ситуаций по причинам их возникновения в Московском метрополитене (по состоянию на 28.01.2020)

№ п/п	Причина возникновения ЧС	Количество ЧС	Погибшие / пострадавшие
1	Пожар	10	7/83
2	Взрыв	9	110/512
3	Крушение поездов (поезда)	8	24/232
4	Нарушение работы устройств и оборудования	3	-/14
5	Обрушение	3	-/-
6	Нарушение работы эскалатора	2	8/40
7	Затопление (подтопление)	2	-/-

Из таблицы 1 следует, что из 15 основных разновидностей нарушений нормальной работы и ЧС на метрополитене в Московском метрополитене имело место 7 разновидностей ЧС. При этом основными видами ЧС, в которых наблюдается наибольшее количество погибших и пострадавших являются взрывы и крушения поездов (поезда). Такое количество пострадавших связано, прежде всего, с тем, что, как и при крушении, так и при взрыве, местом нахождения основного количества пострадавших является вагон поезда. В то же время, именно плотность пассажиропотока является определяющей причиной количества пострадавших, которая в час пик достигает максимума именно в вагоне метро – 7,7 человека на 1 м². Это почти в два раза выше нормы.

На количество жертв при чрезвычайной ситуации в метрополитене влияет не только последствия самой ситуации, но и оперативность деблокирования и оказания помощи пострадавшим. При этом оперативность деблокирования и оказания помощи будет определяться эффективностью проведения аварийно-спасательных работ (АСР), которая зависит от множества факторов. Одним из

наиболее важных факторов является особенность завала и территории проведения работ, от сложности которых зависит время деблокирования пострадавших. В зависимости от места ЧС в метрополитене можно выделить следующие особенности завалов и территории проведения работ (таблица 2).

Таблица 2. – Сценарий влияния последствий схода подвижного состава на вид завала

Место ЧС	Последствия схода подвижного состава	Вид завала, особенности территории проведения АСР
Тоннель	сход поезда (вагонов) с рельс с повреждением обшивки вагонов	ограниченный вагоном завал, замкнутая территория проведения АСР
	сход поезда (вагонов) с рельс с повреждением обшивки вагонов, перекрывание вагонов друг с другом с последующим смятием обшивки вагонов	ограниченный вагоном и нагроможденный завалы, замкнутая территория проведения АСР
Станция	сход поезда (вагонов) с рельс с повреждением обшивки вагонов	ограниченный вагоном завал, ограниченная территория проведения АСР
	сход поезда (вагонов) с рельс с повреждением обшивки вагонов, перекрывание вагонов друг с другом с последующим смятием обшивки вагонов	ограниченный вагоном и нагроможденный завалы, замкнутая территория проведения АСР
Рельсовые пути на открытой местности	сход поезда (вагонов) с рельс с повреждением обшивки вагонов	ограниченный вагоном завал, обширная территория проведения АСР
	сход поезда (вагонов) с рельс с последующим опрокидыванием и повреждением обшивки вагонов	ограниченный вагоном завал, обширная территория проведения АСР

Применяемые в настоящее время на подвижном составе метрополитенов активные системы безопасности не позволяют в полной мере исключить возможность наступления аварий, связанных, в том числе со сходом вагонов метро с рельсов, которые приводят к повреждению как самих метровагонов, так и гибели людей, разрушению объектов инфраструктуры внеуличного транспорта.

Для уменьшения последствий чрезвычайных ситуаций, связанных со сходом подвижного состава, влияющих на проведение аварийно-спасательных работ и на безопасность пассажиров, необходимо при разработке конструкций метровагонов опираться на прогрессивные решения в этой области.

В связи с этим при проектировании подвижного состава метрополитена необходимо предусматривать системы пассивной безопасности, направленные на уменьшение тяжести последствий аварийных ситуаций. В систему пассивной безопасности (далее – СПБ) подвижного состава могут входить следующие специальные устройства и технические решения [6]:

аварийная крэш-система, состоящая из одного или нескольких устройств поглощения энергии;

поглощающий аппарат (неразрушаемый) сцепного (автосцепного) устройства;

технические решения в конструкции сцепных (автосцепных) устройств, предусматривающие удаление сцепного устройства назад или в ином направлении для эффективного задействования устройств поглощения энергии крэш-системы;

устройства защиты от напользания вагонов друг на друга при аварийном столкновении;

буферные устройства;

путеочиститель;

компоновочные решения в конструкции единиц подвижного состава с учетом размещения составных частей системы пассивной безопасности;

элементы внутреннего оборудования и интерьера, выполненные с учетом снижения опасности нанесения травм при аварийном столкновении;

элементы защиты кабины машиниста.

Назначение основных элементов системы безопасности приведено в таблице 3.

Таблица 3. – Элементы системы пассивной безопасности и их назначение

Элементы системы пассивной безопасности	Назначение элемента системы пассивной безопасности
устройства автосцепные	обеспечение работы устройств поглощения энергии удара и противоподъемных устройств в случае аварийного столкновения. При превышении осевых сил, приложенных к устройству, заданного граничного значения, сдвигаются назад или в ином направлении
устройства поглощения энергии	поэтапное поглощение кинетической энергии удара в случае аварийного столкновения
устройства противоподъемные	исключение от напользания вагонов друг на друга при аварийном столкновении
зоны жертвенные	поглощение кинетической энергии соударяющихся масс. В жертвенных зонах могут устанавливаться устройства поглощения энергии и отсутствуют пассажиры
путеочистители в лобовых частях головных вагонов	сброс с железнодорожного пути посторонних предметов, не допуская попадания их под подвижной состав

В настоящее время концепция СПБ реализуется ОАО «Российские железные дороги» на семействе пассажирских электропоездов с общим коммерческим названием «Ласточка». Данный тип поезда создан на основе платформы Siemens Desiro.

При проектировании данного электропоезда особое внимание уделялось таким элементам СПБ, как:

разрушаемые элементы автосцепных устройств в передней части локомотива или головного вагона;

энергопоглощающие элементы и жертвенные зоны, размещенные в передней части локомотива или головного вагона;

межвагонные беззазорные сцепные устройства.

Однако для вагонов метрополитена данная СПБ не приемлема в полном объеме по следующим причинам:

ограниченность станций метро их длиной;

невозможность создания жертвенных зон в подвижном составе без уменьшения вместительности метropоезда.

В этой связи, по тому же пути реализуется и концепция СПБ новых метровагонов 81-765/766/767 «Москва», в частности на них установлены:

ударопоглощающие элементы крэш-системы в лобовой части рамы;

энергопоглощающие элементы, интегрированные в конструкцию сцепок.

В настоящее время конструкция современных метровагонов не учитывает вероятность того, что при чрезвычайной ситуации, связанной со сходом подвижного состава или его столкновением с препятствием может произойти «утыкание» с приближенным строением, а наличие сквозных проходов между вагонами только увеличит возможность их большего смятия при наезде вагонов друг на друга, так как в них отсутствуют устройства защиты от напoлзания вагонов друг на друга при аварийном сходе поезда в условиях приближенности строений.

При этом, поражающие факторы, возникающие при переходе движения поезда из неопасного в опасное состояние, являются главной причиной потерь и ущербов на железнодорожном транспорте. К таким поражающим факторам относятся:

инерция тела пассажира;

механические воздействия на них конструкций подвижного состава.

Таким образом, в настоящее время есть необходимость внедрения в подвижный состав метровагонов дополнительного элемента СПБ – устройства защиты от напoлзания вагонов друг на друга при аварийном столкновении. Применение такого вида устройств в дальнейшем позволит избежать как катастроф наподобие той, которая произошла в Московском метрополитене 15 июля 2014 года в результате схода подвижного состава из-за неисправности стрелочного механизма, так и возможных последствий других чрезвычайных ситуаций, связанных со сходом подвижного состава.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный закон от 29.12.2017 № 442-ФЗ «О внеуличном транспорте и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» // [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_286788/ (дата обращения: 16.01.2020).
2. Мясников Д.В. Действия сил и средств МЧС России при ликвидации чрезвычайных ситуаций на объектах метрополитена: учебник / Д.В. Мясников, М.Ф. Баринoв, Д.Ф. Лавриненко и др. – Химки: АГЗ МЧС России, 2015. – 166 с.
3. СНиП 32-02-2003. Метрополитены.
4. Одинцов Л.Г., Соломатин К.А., Жданенко И.В. Справочник спасателя. Книга 13. Ведение аварийно-спасательных и аварийно-восстановительных работ на метрополитене. – М.: ФЦ ВНИИ ГОЧС, 2006. – 120 с.
5. Приказ МЧС России от 08.07.2004 № 329 «Об утверждении критериев информации о чрезвычайных ситуациях».

6. Распоряжение Правительства РФ от 17.06.2008 № 877-р «О Стратегии развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации до 2030 года» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_92060/ (дата обращения: 16.01.2020).

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГЛУБИНЫ ОБЪЕКТА РАЗМИНИРОВАНИЯ ПРИ ПРОИЗВОЛЬНОМ СДВИГЕ АНТЕНН ДВУХКАНАЛЬНОГО ПРИЕМНИКА МИНОИСКАТЕЛЯ VLF-СИСТЕМЫ

Закора А.В., Фещенко А.Б.

Национальный университет гражданской защиты Украины

Актуальность проблем гуманитарного разминирования в Украине связана с последствиями бывших военных действий на востоке государства и в других районах, увеличением случаев аварий в местах хранения боеприпасов и техногенных катастроф. Одной из проблем технического обеспечения разминирования является задача совершенствования измерителей глубины залегания боеприпаса миноискателей, которая обусловлена тем, что приемники существующих детекторов мин VLF-системы (МД VLF), построенные преимущественно по одноканальной схеме, в которой оценка глубины залегания производится по амплитуде отклика у предположении о определенных размеры и электрические свойства боеприпаса и становится заведомо ложной в случаях, когда находка отличается от «эталона». Возможным решением проблемы является прием сигналов от боеприпаса с помощью двух приемных каналов с разными по размеру антеннами и определения параметра глубины путем сопоставления измеренных параметров сигналов. Но этот подход требует разработки более сложных антенных систем, а также методики и алгоритма определения параметра глубины боеприпаса на основании расширенного вектора измеряемых параметров сигнала. Одной из актуальных проблем является разработка эффективного алгоритма расчета глубины цели в двухканальной приемной системе МД VLF с произвольным относительным осевым смещением антенн.

Особенностью измерения глубины залегания боеприпаса (вертикальной расстоянии от антенной системы к цели) является то, что в условиях подземной среды распространения радиоволны испытывают быстрое поглощение. В двухканальной системе для измерения глубины может использоваться соотношение амплитуд сигналов приемных каналов V_1 и V_2 [1]. В общем случае расчет глубины боеприпаса относительно первой катушки является решением уравнения:

$$d_1^2 \left(w^{2/3} \frac{R_2^{4/3}}{R_1^{4/3}} - 1 \right) - 2d_1 \Delta d + \left(w^{2/3} R_2^{4/3} R_1^{2/3} - R_2^2 - \Delta d^2 \right) = 0. \quad (1)$$

Если приемные катушки является компланарными, то есть расположены в одной плоскости, то $\Delta d = 0$ и глубину можно определить из выражения [1] :

$$d_k(w) = \sqrt{\frac{w^{2/3} R_1^{2/3} R_2^{4/3} - R_2^2}{1 - w^{2/3} (R_2/R_1)^{4/3}}}. \quad (2)$$

В общем случае область возможных значений w ограничивается двумя предельными:

$$w_1 = \lim_{d_1 \rightarrow \infty} (w) = \left(\frac{R_1}{R_2} \right)^2, \quad w_2 = \lim_{\substack{d_1 \rightarrow 0 \\ R_2 \gg \Delta d}} (w) = \frac{R_2}{R_1}, \quad (3)$$

а решение уравнения (1) может быть найдено как решение квадратного уравнения и для практически важного случая предоставляет один корень:

$$d(w) = \left(\Delta d + \sqrt{\frac{w^{2/3}}{R_1^{4/3}} (R_2^{10/3} + R_2^{4/3} R_1^2 + R_2^{4/3} \cdot \Delta d^2) - w^{4/3} \frac{R_2^{8/3}}{R_1^{2/3}} - R_2^2} \right) / (1 - w^{2/3} (R_2/R_1)^{4/3}) \quad (4)$$

При $\Delta d = 0$ равенство (4) упрощается до (2), что соответствует случаю компланарного расположения приемных катушек. Если $\Delta d \neq 0$, расчет этого выражения может быть упрощено при учете веса его составляющих. В суммы $(R_2^{10/3} + R_2^{4/3} R_1^2 + R_2^{4/3} \cdot \Delta d^2) = x + y$, где $x = R_2^{10/3} + R_2^{4/3} R_1^2$, $y = R_2^{4/3} \cdot \Delta d^2$. Сравнивая слагаемые x и y при малых (относительно размеров катушек) значениях Δd , приходим к выводу, что $x \gg y$. В этом случае можно пренебречь частью y под знаком корня и, учитывая выражение (2), общий алгоритм расчета глубины (4) представить как модифицированный алгоритм для планарных антенной системы:

$$d(w) = d_k(w) + \frac{\Delta d}{1 - w^{2/3} (R_2/R_1)^{4/3}} = d_k(w) + d'_k(w), \quad (5)$$

$$d'_k(w) = \frac{\Delta d}{1 - w^{2/3} (R_2/R_1)^{4/3}}. \quad (6)$$

На рис.1 приведены графики зависимости глубины боеприпаса от соотношения амплитуд отзвонков $d(w)$ при малых значениях сдвига катушек Δd , рассчитанные по выражениям (4) и (5), которые почти совпадают.

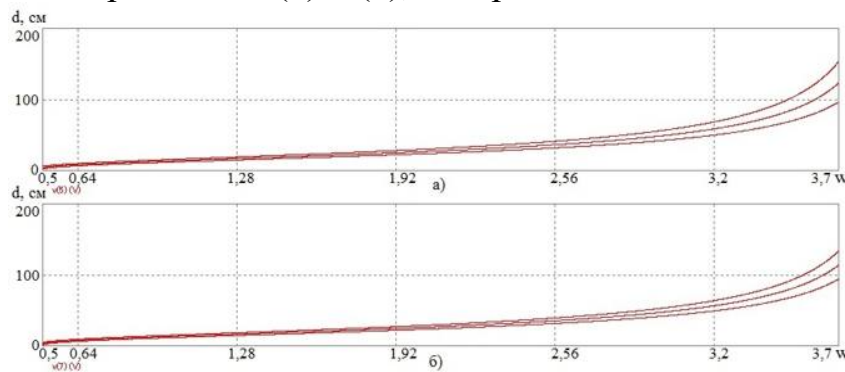


Рисунок 1. – График зависимости глубины боеприпаса d , см, от соотношения амплитуд отзвонков w при малых значениях сдвига катушек $\Delta d=1,2,3$ см ($R_1= 20$ см, $R_2= 10$ см):

а) по общему алгоритму (4); б) по модифицированному алгоритму (5)

На рисунке2 приведен график $d(w)$ для компланарной системы (2) и графики поправок (6) для расчета глубины боеприпаса при малых значениях сдвига катушек.

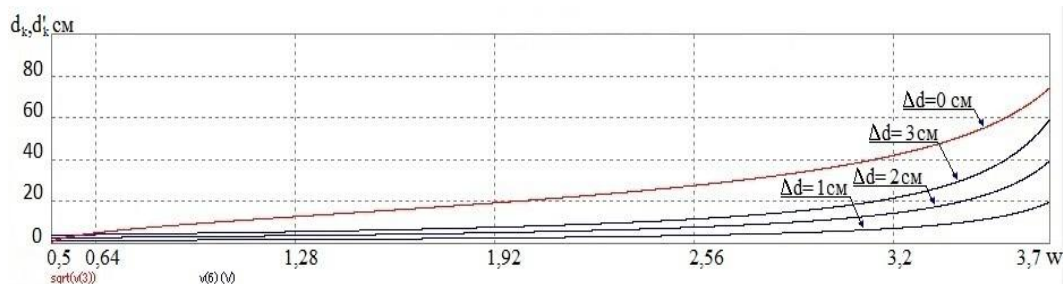


Рисунок 2. – Графики зависимости глубины боеприпасы d_k , см, от соотношения амплитуд отзвонив цели w для компланарной системы катушек ($\Delta d = 0$) по алгоритму (2) и поправкам (6) при малых значениях сдвига катушек $\Delta d = 1, 2, 3$ см ($R_1 = 20$ см, $R_2 = 10$ см)

При дальнейшем увеличении значений смещения Δd ошибка приближения (5) растет и для поддержания точности следует пользоваться расчетом по алгоритму (4).

Получаемые на основании выражений (4), (5) алгоритмы предусматривают измерение амплитуд сигналов в двух приемных каналах, расчет их соотношения и значения глубины из этих выражений, или графиков, рассчитанных заранее с учетом параметров антенной системы, используемой МД.

ЛИТЕРАТУРА

1. Загора, О. В., Фещенко, А. Б. Методика визначення глибини залягання боеприпасу у багатоканальному приймачі міношукача VLF-системи // Проблеми надзвичайних ситуацій. – Х.: НУЦЗУ, 2018. – №27. – С.25-30.

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПОДАЧИ ВОЗДУШНО- МЕХАНИЧЕСКОЙ ПЕНЫ

Соколов Д.Л.

Национальный университет гражданской защиты Украины

По данным работы [1] при использовании обычных пожарных стволов, формирующих компактную струю, эффективный расход воды при тушении пожаров класса А составляет не более 10-20%. Из-за большого поверхностного натяжения вода имеет низкую смачивающую способность, вследствие чего быстро стекает с горящих объектов, и значительная часть ее не участвует в процессе тушения. В связи с этим приходится увеличивать интенсивность подачи и расхода воды в процессе тушения.

Возможности повышения огнетушащей способности воды могут быть связаны с обоснованным выбором оптимальной дисперсности распыленных струй воды, снижение поверхностного натяжения, повышение смачивающей способности, повышение вязкости воды. Этого можно достичь несколькими способами, в том числе использованием пенообразователей на основе поверхностно-активных веществ для получения пены низкой кратности и использования различных устройств для подачи воздушно-механической пены.

За рубежом для тушения пожаров твердых веществ и материалов используют специальные пенообразователи (classAfoam, пенообразователи класса А), рабочая концентрация которых составляет 0,3-0,4%, что в 15-20 раз ниже концентрации обычных пенообразователей, используемых для тушения пожаров горючих и легковоспламеняющихся жидкостей.

В настоящее время для получения воздушно-механической пены низкой кратности используют стволы воздушно-пенные, пенные оросители, стволы высокого давления с различными насадками, генераторы пены низкой кратности, стволы multifunctional ручные и лафетные с соответствующим оснащением. Основным механизмом действия указанных приборов является эжекция атмосферного воздуха при нормальном давлении и дальнейшее образование пены [2].

Основным средством тушения нефтепродуктов и некоторых твердых горючих веществ является воздушно-механическая пена. Она состоит из пенообразователя, воды и воздуха, и представляет собой дисперсную систему, состоящую из массы пузырьков воздуха, разделенных тонкими пленками водного раствора пенообразователя.

Получают воздушно-механическую пену механическим перемешиванием раствора пенообразователя с воздухом. Принципиальная схема получения воздушно-механической пены от пожарной автоцистерны показана на рисунке 1.

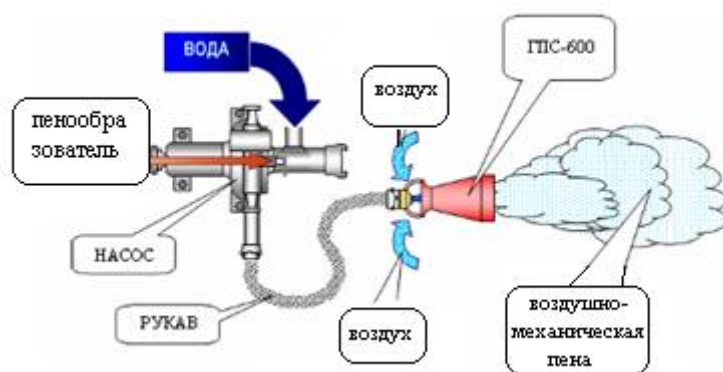


Рисунок 1. – Принципиальная схема получения воздушно-механической пены от пожарной автоцистерны

Объект исследования в данной работе – процессы получения воздушно-механической пены с помощью устройства для подачи воздушно-механической пены на разных режимах и ее использование для тушения пожаров.

Предмет исследования – влияние режимов работы устройства для подачи воздушно-механической пены.

Цель – повышение эффективности тушения пожаров путем использования устройства для подачи воздушно-механической пены на разных режимах.

Методы исследования – аналитические, теоретические и исследовательские (анализ нормативной базы, руководящих и технических документов, патентов и других литературных источников, выбранному направлению исследований, создание образца оборудования и проведения лабораторных исследований).

Работа направлена на решение вопросов повышения эффективности тушения пожаров классов А и В, уменьшение расходов огнетушащих веществ и минимизацию убытков, которые могут быть нанесены в случае их использования при тушении пожаров.

Технические решения, направленные на совершенствование конструктивных особенностей сеток и насадок пеногенераторов, приведут к получению огнетушащей пены с разными характеристиками (дальность подачи, кратность, стойкость), что повысит ее эффективность при тушении пожаров.

Наибольшее распространение в пожарной деле имеет генератор пены средней кратности ГПС-600, который предназначен для получения из 6% водного раствора пенообразователя воздушно-механической пены средней кратности. Для получения воздушно-механической пены низкой кратности в пожарной технике применяется ствол воздушно-пенный СВП.

Но, как показала практика, очень часто возникает необходимость не только подавать воздушно-механическую пену или средней или низкой кратности, но и комбинировать кратность и дальность подачи пены. В этих целях было разработано и частично испытано комбинированный генератор пены (рисунок 2), которое включает в себя элементы конструкции ГПС-600 и ствола СВП.



Рисунок 2. – Комбинированный генератор пены

Устройство предназначено для формирования и направления струй воздушно-механической пены низкой и средней кратности при тушении пожаров. Универсальность комбинированного генератора пены обусловлена возможностью реализации в одном изделии (без замены ствола) функций как режимных стволов типа СВП и генератора пены средней кратности ГПС-600 за счет подачи пены в различных режимах и формирования струи пены низкой и средней кратности.

Комбинированный генератор пены (устройство) состоит из корпуса генератора аналогичным генератору ГПС-600, особенностью которого является замки для фиксации и быстрой замены сеток. Сетки, которые быстро заменяются имеют разный диаметр отверстий. В корпус генератора установлен подвижной ствол со съемными насадками, который фиксируется запорными приспособлениями.

Принцип работы устройства заключается в следующем: при присоединении устройства к пожарному рукаву и подачи воды или воздушно-механической пены оператор самостоятельно может регулировать с помощью

запорного устройства и перемещения ствола в корпусе генератора расстояние от сеток генератора к насадкам ствола. Благодаря этому изменяется дальность подачи воздушно-механической пены, ее кратность, и угол распыления (рисунок 3).

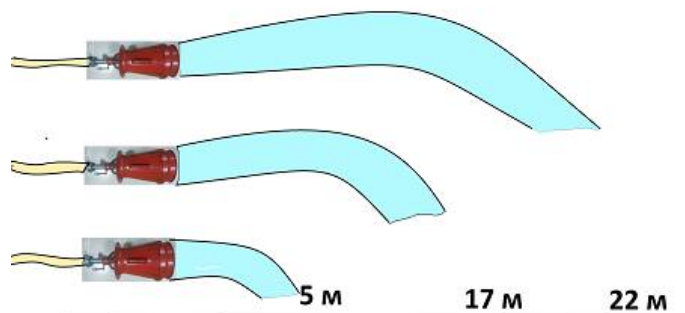


Рисунок 3. – Варианты подачи воздушно-механической пены

Также оператор имеет возможность быстро заменять сетки с различными диаметрами и съемные насадки, тем самым изменяя режимы подачи воды или воздушно-механической пены.

Выводы: Предлагаемое устройство для подачи воздушно-механической пены позволяет реализовать в одном изделии (без замены ствола) различные функции однорежимных стволов типа СВП и генератора пены средней кратности ГПС-600 за счет подачи пены в различных режимах и формирования струй пены низкой и средней кратности, что позволит более эффективно проводить мероприятия по тушению пожаров.

ЛИТЕРАТУРА

1. А.Ф. Никулин, А. Ф. Кодрик, А.Н. Титенко, А.И. Мороз, С. Виноградов, С. Шахов Отчет о НИР: Провести поисковые исследования по отработке состава огнетушащего вещества в виде компрессионного пены.
2. Анализ массива карточек учета пожаров (POG_STAT), поступивших из территориальных органов управления ДСНС Украины по 2010-2016 годы. [Электронный ресурс] – Режим доступа: [ttp: //www.Undicz.mns.gov.ua](http://www.Undicz.mns.gov.ua).
3. Пожарные машины: учеб. пособие. / [Ларин А.М., Баркалов В.Г., Виноградов С.А. и др.] – М.: НУЦЗУ, М.: МПБП «Гордон», 2016. – 279 с.

АНАЛИЗ ТАКТИЧЕСКИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ ФОРМИРОВАНИЙ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА СЕТЕВОГО ПЛАНТРОВАНИЯ

Неклонский И.М.

Национальный университет гражданской защиты Украины

Повышение тактических возможностей аварийно-спасательных формирований всегда будет являться актуальной управленческой задачей, решение которой, в первую очередь, требует применения современных методов решения.

При обосновании или анализе тактических возможностей, как правило, исследуются лишь определенные нормированные показатели [1,2]: время работы приборов тушения, возможные площадь и объем тушения воздушно-механической пеной, площадь тушения одним стволом, предельное расстояние подачи огнетушащих веществ и т. п. Определение этих показателей даст возможность оценить сможет или не сможет аварийно-спасательное формирование выполнить эти количественные показатели.

Вместе с тем остаются без ответа вопросы «Эффективно ли были проведены оперативные действия? Как оптимизировать оперативные действия, чтобы они были более эффективными». Отсутствие нормативов затрат времени на выполнение того или иного действия не позволяет дать ответы на эти вопросы. Использование Нормативом выполнения учебных упражнений по подготовке лиц рядового и руководящего состава службы гражданской защиты [3] в этой ситуации будет не корректным, так как их выполнение предусмотрено не в боевой обстановке. Они позволяют определить лишь уровень подготовки личного состава к выполнению оперативных задач.

Решению этой проблемы посвящено исследование [4], где автором предложены способ оценки уровня использования тактических возможностей пожарных подразделений с учетом основных влияющих факторов и способ оценки эффективности оперативных действий. Результаты исследования могут быть использованы при оценке действий аварийно-спасательных формирований. Для этого автором разработана методика определения уровня реализации тактических возможностей.

Вместе с тем, идея, которая заложена в основу работы методики – это вычисление определенных показателей и сравнение их с критериями оценки оперативной деятельности формирований, причем последние определены на основе статистического анализа оперативных действий или экспертным путем. То есть, в конечном итоге оценка проводится путем сравнения фактических показателей с «нормативными» (имеющими теоретически возможные значения).

В практической деятельности на этапах предварительного планирования оперативных действий, при подготовке замыслов проведения командно-штабных и тактико-специальных учений, при оценке действий аварийно-спасательных формирований важно рассматривать процесс тушения пожара или ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций как комплекс взаимосвязанных операций (работ), выполнение которых обеспечит достижение конечной цели в установленное время. С этой точки зрения для исследования предлагается использовать метод сетевого планирования [5]. Преимущество метода сетевого планирования по сравнению с используемыми в том, что он позволяет не только планировать или анализировать процесс, а и управлять ходом его выполнения, что особенно актуально для планового периода ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций (ЧС).

В основе метода сетевого планирования лежит сетевая модель (график), отображающая планируемый процесс. Планирование и управление процессом по этому методу осуществляется последовательно в три этапа. На первом этапе строится сетевая модель (график), на втором этапе – определяются расчетные

параметры графика, и выполняется его оптимизация, на третьем – осуществляется оперативный контроль и управление ходом выполнения оперативных задач.

Рассмотрим особенности применение метода сетевого планирования на примере исследования процесса оперативных действий по тушению пожара. Сетевая модель действий подразделения по тушению пожаров (рисунок 1) представляет собой графическое изображение общих и частных видов его действий по тушению пожара в логической последовательности и взаимосвязи.

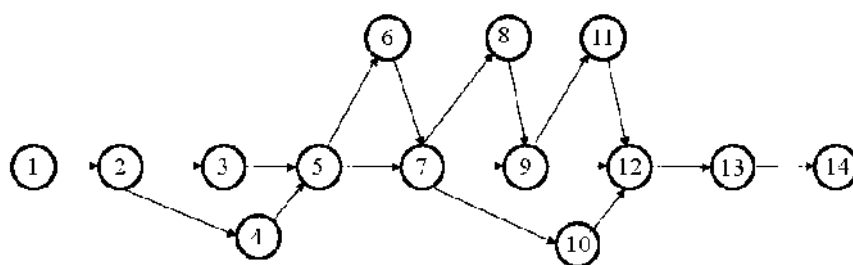


Рисунок 1. – Сетевая модель (график) действий подразделения по тушению пожара (вариант)

Характеристика комплекса оперативных действий (далее – работ) по тушению пожара и событий приведены в таблице 1.

Таблица 1. – Характеристика действий и событий

Код действий	Характеристика действий	№ события	Характеристика событий
1-2	Получение сообщения о пожаре	1	Сообщение принято
2-3	Сбор и выезд караула по тревоге	2	Караул собрался и выехал
1-3	Следование до места пожара	3	Караул прибыл к месту пожара
2-4	Сбор информации о пожаре	4	Предварительная информация собрана
3-5	Разведка пожара	5	Оценка ситуации проведена
5-6	Удаление дыма и снижение температуры	6	Дым удален
5-7	Проведение оперативного развертывания в средствах защиты органов дыхания	7	Силы и средства развернуты
6-7	Проведение оперативного развертывания	7	
7-8	Спасение людей	8	Люди спасены
7-9	Подача огнетушащих средств с целью остановить рост площади пожара	9	Пожар локализован
8-9	Наращивание сил и средств	9	
7-10	Защита конструкций от нагревания	10	Конструкции защищены
9-11	Вскрытие и разборка конструкций	11	Конструкции разобраны
9-12	Подача огнетушащих средств с целью прекратить горение	12	Пожар ликвидирован
11-12	Подача огнетушащих средств для тушения скрытых очагов пожара	12	
12-13	Свертывание технических средств	13	Пожарно-техническое оснащение собрано

Код действий	Характеристика действий	№ события	Характеристика событий
13-14	Следование к месту постоянной дислокации	14	Караул прибыл в место постоянной дислокации

После построения сетевого графика необходимо рассчитать его параметры. К расчетным параметрам графика относятся: продолжительность ведения отдельных работ, ранние и поздние сроки начала и окончания работ, резервы времени, резервы полных путей.

Продолжительность любой работы t_{i-j} определяется по нормативным показателям, справочникам или как вероятная ожидаемая величина по данным экспертных оценок.

Раннее начало работы $t_{i-j}^{p.n.}$ показывает самое раннее время, когда данная работа может быть выполнена. Раннее начало определяется по формуле:

$$t_{i-j}^{p.n.} = t_{пред.}^{p.n.} + t_{пред.}, \quad (1)$$

где $t_{пред.}^{p.n.}$ – раннее начало предшествующей работы;

$t_{пред.}$ – продолжительность предшествующей работы;

i, j – номера событий: начального и конечного соответственно

Раннее начало работы определяется исходя из работ, выходящих из исходного события графика. При этом необходимо учитывать, что раннее начало работ, выходящих из исходного события, равно нулю.

Если данной работе предшествует несколько работ, то самым ранним сроком ее начала будет наибольшая сумма раннего начала и продолжительности предшествующих работ:

$$t_{i-j}^{p.n.} = \max(t_{пред.}^{p.n.} + t_{пред.}). \quad (2)$$

Раннее окончание работы $t_{i-j}^{p.o.}$ – это самое раннее время, когда данная работа может быть закончена. Она определяется суммой раннего начала $t_{i-j}^{p.n.}$ и продолжительностью данной работы t_{i-j} :

$$t_{i-j}^{p.o.} = t_{i-j}^{p.n.} + t_{i-j}. \quad (3)$$

Позднее окончание работы $t_{i-j}^{п.о.}$ показывает самое позднее время, когда данная работа может быть закончена без увеличения длины критического пути (самого длинного из полных путей сетевой модели). Позднее окончание определяется разностью между поздним окончанием $t_{посл.}^{п.о.}$ и продолжительностью последующей работы $t_{посл.}$:

$$t_{i-j}^{п.о.} = t_{посл.}^{п.о.} - t_{посл.}. \quad (4)$$

Если данной работе последует несколько работ, то ее позднее окончание определяется минимальной разностью позднего окончания и продолжительности последующих работ:

$$t_{i-j}^{п.о.} = \min(t_{посл.}^{п.о.} - t_{посл.}). \quad (5)$$

Позднее окончание рассчитывается, начиная с работ, входящих в завершающее событие. При этом предполагается, что максимальное значение раннего окончания работ, входящих в завершающее событие модели (графика), одновременно является и поздним окончанием, а также продолжительностью критического пути:

$$\max(t_{j-k}^{п.о.}) = t_{j-k}^{п.о.} = t_{кр}, \quad (6)$$

где k – завершающее событие графика.

Позднее начало работы $t_{i-j}^{п.н.}$ – это самое позднее время, когда данная работа может быть начата, без увеличения длины критического пути. Позднее начало определяется разностью между поздним окончанием $t_{i-j}^{п.о.}$ и продолжительностью данной работы t_{i-j} :

$$t_{i-j}^{п.н.} = t_{i-j}^{п.о.} - t_{i-j}. \quad (7)$$

Полный резерв времени работы $T_{i-j}^{полн.}$ показывает время, на которое можно задержать раннее начало работы или увеличить ее продолжительность без изменения длины критического пути. Полный резерв определяется:

$$T_{i-j}^{полн.} = t_{i-j}^{п.н.} - t_{i-j}^{р.н.} = t_{i-j}^{п.о.} - t_{i-j}^{р.о.} \quad (8)$$

Работы, лежащие на критическом пути, не имеют резерва времени.

Свободный резерв времени $T_{i-j}^{св}$ – это время, на которое можно задержать раннее начало работы или увеличить ее продолжительность без изменения раннего начала последующих работ. Свободный резерв времени работы составляет часть полного резерва и будет определяться по формуле:

$$T_{i-j}^{св} = t_{посл.}^{р.н.} - t_{i-j}^{р.н.} - t_{i-j}. \quad (9)$$

Резерв времени любого полного пути T_L показывает, на сколько в общей сложности могут быть увеличены продолжительности всех работ, составляющих данный путь L , без увеличения длины критического пути. Он определяется разностью длины критического и данного пути:

$$T_L = t_{кр} - t_L. \quad (10)$$

Важнейшим параметром сетевого графика является длина критического пути $t_{кр}$, так как она определяет общее время проведения оперативных действий. Поэтому $t_{кр}$ не должна превышать установленный, директивный срок $t_{дир.}$. Если критический путь превышает директивные сроки, то сетевой график необходимо оптимизировать, т. е. привести в соответствие с директивными показателями.

Оптимизировать сетевой график можно несколькими способами: сокращением продолжительности работ, лежащих на критическом пути, за счет

совершенствования их организации; пересмотром топологии графика (если это возможно в соответствии с обстановкой в зоне ЧС); перераспределением ресурсов с работ, имеющих резервы времени, на работы критического пути; разделением работ, лежащих на критическом пути, на составляющие и совмещение их во времени.

Таким образом, предложенный подход даст возможность на основе применения современных методов решения управленческих задач усовершенствовать управление оперативными действиями аварийно-спасательных формирований путем оптимизации их тактических возможностей в ходе ликвидации последствий ЧС.

ЛИТЕРАТУРА

1. Основы тактики тушения пожаров : учеб. пособ. / В.В. Сировой, Ю.М. Сенчихин, А.А. Лисняк, И.Г. Деревянко. Харьков: НУГЗУ, 2015. 216 с.
2. URL: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/377>
3. Справочник руководителя тушения пожара. Киев: ООО «Литера-Друк», 2017. 320 с.
4. Нормативы выполнения учебных упражнений по подготовке лиц рядового и руководящего состава службы гражданской защиты и сотрудников Оперативно-спасательной службы гражданской защиты ГСЧС Украины к выполнению задач по назначению : приказ МВД Украины №1470 от 20.11.2015. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1528-15>.
5. Подгрушный А.В. Совершенствование управления боевыми действиями пожарных подразделений на основе повышения их тактических возможностей : автореф. дис. на соискание уч. степени канд. техн. наук: 05.13.10. Москва, 2004. 24 с. URL: <https://www.dissercat.com/content/sovershenstvovanie-upravleniya-boevymi-deistviyami-pozharnykh-podrazdelenii-na-osnove-povysh/read>.
6. Посадская А.С. Информационная технология поддержки решений с учетом рисков при сетевом планировании и управлении : дис. на соискание уч. степени канд. техн. наук : 05.13.06 / Чернигов, Черниговский национальный технологический университет, Чернигов, 2017. 147 с.

ОЦЕНКА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ КОМПЛЕКТА ЗАПАСНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ АППАРАТУРЫ ОПЕРАТИВНОЙ ДИСПЕТЧЕРСКОЙ СВЯЗИ В УСЛОВИЯХ ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ

Фещенко А.Б., Загора А.В.

Национальный университет гражданской защиты Украины

Надежность работы радиоэлектронной аппаратуры (РЭА) оперативной диспетчерской связи (ОДС) и оповещения определяется коэффициентом готовности.

В режиме пиковой нагрузки при ликвидации чрезвычайной ситуации под влиянием электрических перегрузок возрастает интенсивность отказов

компонентов РЭА ОДС, что может приводить к продолжительным задержкам в работе ОДС, Немедленное восстановление трудоспособности РЭА ОДС путем замены элементов, которые отказали, обеспечивается затратами запасных технических средств (ЗТС) из одиночного комплекта (ОК), при условии статистически обоснованной уверенности в наличии запасных элементов в составе ОК ЗТС.

Поэтому актуальной является проблема прогнозирования обеспеченности ОК ЗТС РЭА ОДС запасными элементами, которая нуждается в решении актуального научного вопроса по количественной оценке зависимости коэффициента обеспеченности ОК ЗТС РЭА ОДС от эксплуатационных показателей безотказности и ремонтпригодности элементов РЭА ОДС в условиях ликвидации чрезвычайной ситуации.

Цель данной работы состоит в разработке статистической модели определения показателей достаточности ОК ЗТС в зависимости от показателей безотказности и ремонтпригодности РЭА ОДС при эксплуатации в режиме пикового нагрузки в условиях ликвидации чрезвычайной ситуации.

Коэффициент обеспеченности $K_{об}$ есть средняя по времени вероятность того, что ОК ЗТС не находится в состоянии отказа, под которым следует понимать такое состояние пары «РЭА ОДС-ОК ЗТС», при которой РЭА ОДС полностью или частично утратила работоспособность через отказ одного с составных его элементов, а ОК ЗТС не может предоставить нужного запасного элемента, что приводит к простоя РЭА ОДС на протяжении времени $T_{п}$.

Коэффициент обеспеченности $K_{об}$ ОК ЗТС РЭА ОДС запасными имеет вид [1]:

$$K_{об} = f(T_{п}/T_{оэ}, T_{в}/T_{оэ}) = \frac{1}{(1 + \frac{T_{п} \cdot \Lambda_{э}}{(1 + \Lambda_{э}/\mu)})} = \frac{1}{(1 + \frac{T_{п}/T_{оэ}}{(1 + T_{в}/T_{оэ})})} \quad (1)$$

где $\Lambda_{э} = \sum_{j=1}^N \lambda_{эj} = N \cdot \lambda'_{э} \cdot K_p$ – эксплуатационная интенсивность отказов РЭА ОДС, учитывающая коэффициент электрической нагрузки K_p , и сложность выполнения с количеством элементов РЭА ($N > 100$):

$T_{оэ} = 1/\Lambda_{э}$ – наработка на отказ аппаратуры ОДС;

$T_{в} = 1/\mu$ – среднее время восстановления (замены) отказавшего элемента аппаратуры ОДС элементом ОК ЗТС;

μ – интенсивность восстановления;

$T_{п}$ – среднее время вынужденного простоя РЭА ОДС из-за отсутствия в ОК ЗТС необходимых элементов (время пополнения).

Как вытекает из (1) коэффициент обеспеченности ОК ЗТС РЭА ОДС запасными элементами представляет собой функцию

$$K_{об} = f(T_{п}/T_{оэ}, T_{в}/T_{оэ}) \quad (2)$$

где $T_{в}/T_{оэ}$ – соотношение среднего времени восстановления (замены) $T_{в}$ отказавшего элемента ОДС элементом комплекта ЗТС к времени наработки на отказ $T_{оэ}$;

T_{Π}/T_{03} – соотношение среднего времени вынужденного простоя аппаратуры ОДС из-за отсутствия в ОК ЗТС необходимых элементов (времени пополнения) T_{Π} к времени наработки на отказ T_{03} .

Проведем расчеты коэффициенту обеспеченности ОК ЗТС (1) $K_{об} = f(T_{\Pi}/T_{03}, T_{В}/T_{03})$ при разных значениях соотношений $T_{В}/T_{03}$ и T_{Π}/T_{03} , где исходные данные и результаты расчетов сведены на рисунке 1.

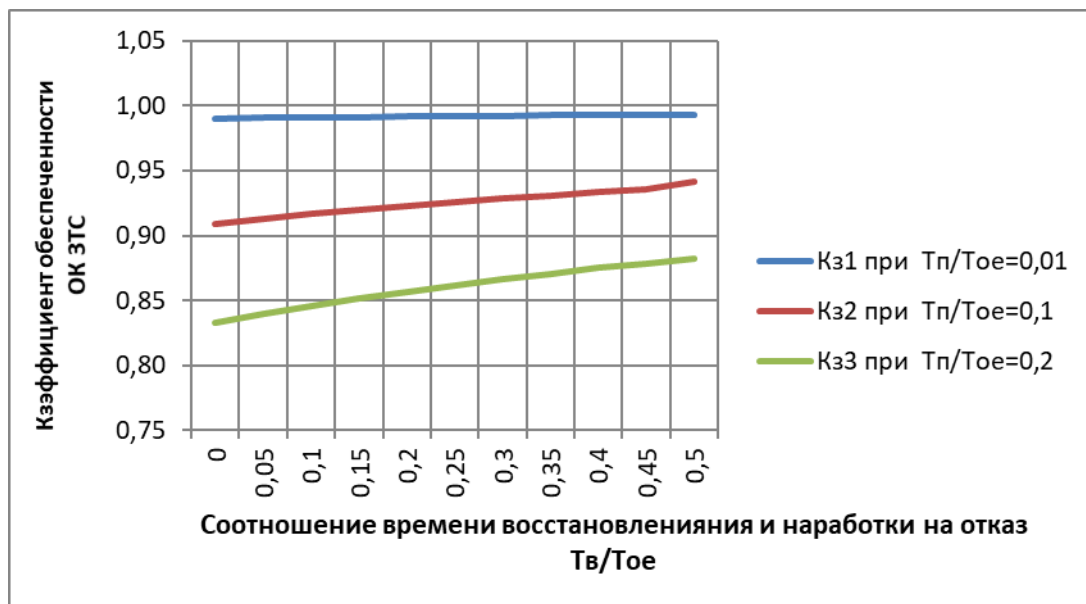


Рисунок 1. – График зависимости коэффициента обеспеченности $K_{об}$ ОК ЗТС

В работе обоснован выбор в качестве показателя достаточности – коэффициента обеспеченности $K_{об}$ ОК ЗТС РЕА ОДС.

Полученна статистическая модель для прогнозирования коэффициента обеспеченности ОК ЗТС в зависимости от показателей безотказности и ремонтпригодности РЕА ОДС в условиях ликвидации чрезвычайной ситуации.

По результатам оценочных расчетов (Рис. 1) установлено, что коэффициент обеспеченности $K_{об}$ ОК ЗТС увеличивается с уменьшением соотношения среднего времени вынужденного простоя РЕА ОДС из-за отсутствия в ОК ЗТС необходимых элементов (времени пополнения) к времени наработки на отказ T_{Π} / T_{03} , а так же незначительно растет при увеличении соотношения среднего времени восстановления (замены) отказавшего элемента РЕА ОДС элементом комплекта ЗТС к времени наработки на отказ $T_{В} / T_{03}$.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фещенко А.Б. Прогнозування коефіцієнту забезпеченості одиночного комплекту запасних технічних засобів апаратури оперативного диспетчерського зв'язку на випадок пожежі.. [Електронний ресурс] / А.В. Загора. // Проблеми пожежної безпеки. Збірник наукових праць. НУЦЗ України. Вип. 44. – Х.: НУЦЗУ, 2018. – С.152–158 Режим доступу: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/8662>

АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ КОСТЮМА СПЕЦИАЛЬНОГО ЗАЩИТНОГО СПАСАТЕЛЕЙ, ПРЕДНАЗНАЧЕННОГО ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО- СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ, ПРИ ТУШЕНИИ ЛЕСНЫХ, ТОРФЯНЫХ ПОЖАРОВ И СУХОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ, СТЕРНИ ПОЖНИВНЫХ ОСТАТКОВ

Ярошенко Д.А., Ерёмин А.П.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

Ежегодно подразделениями Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь (далее – МЧС) ликвидируется огромное количество пожаров и загораний в природных экосистемах, а именно: в лесах, на торфяниках, на полях и т. п. Количество ликвидированных пожаров и загораний в природных экосистемах может достигать до 7,5 тысяч случаев (таблица 1).

Таблица 1 – Количество ликвидированных пожаров подразделениями МЧС в природных экосистемах, в том числе не подлежащих учету, произошедших на территории Республики Беларусь за период 2010–2019 г.г.

Количество ликвидированных пожаров МЧС, в том числе не подлежащих учету	Временной интервал (год)									
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
в лесах	62	57	95	42	94	366	92	36	141	191
на торфяниках	184	268	192	109	800	954	170	47	133	190
горение сухой травы и т. п.	912	889	2236	737	3189	6157	2043	1407	1324	1887
ИТОГО:	1158	1214	2523	888	4083	7477	2305	1490	1598	2268

Основным средством индивидуальной защиты спасателей, используемым при ликвидации пожаров и загораний в природных экосистемах, является боевая одежда пожарного (далее – БОП).

Эксплуатация БОП при ликвидации пожаров и загораний в природных экосистемах является нерациональной, так как многие защитные свойства БОП не задействованы при выполнении вышеуказанных видов работ. Конструктивные и защитные характеристики БОП обеспечивают полную защиту спасателей при ликвидации пожаров в зданиях и сооружениях, однако, оказывают негативное воздействие на физиологическое состояние спасателей при проведении работ по ликвидации пожаров и загораний в природных экосистемах. Основным фактором, снижающим работоспособность спасателя и оказывающий негативное воздействие на его организм, является повышенная температура тела спасателя, которая, в свою очередь, возрастает вследствие отсутствия должной интенсивности вентиляции необходимой для удаления избыточной влаги из поддежного пространства при выполнении работ с использованием БОП. [1]

Повышение температуры тела человека отрицательно воздействует на его здоровье. Выполнение физически тяжелых работ в условиях высокой

температуры и отсутствия должной теплоотдачи сопровождается интенсивным потоотделением, что приводит к обезвоживанию организма спасателя, потере минеральных солей и водорастворимых витаминов, вызывает серьезные и стойкие изменения в деятельности сердечно-сосудистой системы, увеличивает частоту дыхания, а также оказывает влияние на функционирование других органов и систем – ослабляется внимание, ухудшается координация движений, замедляются реакции и т. д. Что является недопустимым при проведении работ по ликвидации чрезвычайных ситуаций.

В свою очередь конструктивные и защитные характеристики разработанного в Научно-исследовательском институте пожарной безопасности и проблем чрезвычайных ситуаций МЧС Беларуси костюма специального защитного спасателей, предназначенного для проведения аварийно-спасательных работ, не связанных с тушением пожара, обеспечивают выполнение следующих требований: [2]

физико-гигиенические показатели:

воздухопроницаемость не менее $10 \text{ дм}^3/\text{м}^2 \times \text{с}$;

гигроскопичность не менее 5 %;

физико-механические показатели:

поверхностная плотность не менее 260 г/м^2 ;

разрывная нагрузка основы - 853 Н, уток – 451 Н;

теплофизические показатели:

устойчивость к воздействию открытого пламени не менее 15 с;

устойчивость к воздействию температуры окружающей среды 260°C не менее 300 с;

устойчивость к воздействию теплового потока $5,0 \text{ кВт/м}^2$ не менее 240 с.

Проанализировав конструктивные и защитные характеристики специальной защитной одежды спасателей для проведения аварийно-спасательных работ, не связанных с тушением пожара, учитывая зоны применения (открытая местность, лесной массив и т. п.) необходимо отметить, что защита от основных поражающих факторов и требования, которым должна соответствовать защитная одежда спасателей для обеспечения достаточной защиты и минимизации негативного воздействия на организм спасателя повышенной температуры тела, полностью учтены в данной конструкции защитного костюма спасателя.

Следовательно, учитывая все вышеизложенное, а также область предлагаемого применения (экосистемы), необходимо отметить, что физико-гигиенические и теплофизические показатели, а также конструктивные и защитные характеристики костюма специального защитного спасателей, предназначенного для проведения аварийно-спасательных работ, в полной мере обеспечат безопасность спасателей, а также, в отличие от эксплуатирующейся в настоящее время при ликвидации пожаров и загораний в экосистемах БОП, уменьшат негативное воздействие на организм спасателя повышенной температуры тела, при использовании данного костюма как основного средства индивидуальной защиты работника МЧС при тушении лесных, торфяных пожаров и сухой растительности, стерни пожнивных остатков.

ЛИТЕРАТУРА

1. Худолеев, А.Ф. Обоснование конструктивных и защитных требований к специальной защитной одежде спасателей для проведения аварийно-спасательных работ, не связанных с тушением пожара, оснащенной быстроснастегивающимся поясом пожарным спасательным: Отчет о научно-исследовательской работе / А.Ф. Худолеев, О.Д. Навроцкий, Я.А. Романенко, М.В. Дрозд, Т.В. Шеремет, С.Н. Новичук. – Минск: НИИ ПБ и ЧС, 2017. – 71 с.
2. Навроцкий, О.Д. Костюмы специальные защитные спасателей: проект Технических условий ТУ ВУ 101114857.XXX-2018 / О.Д. Навроцкий, Я.А. Романенко, Т.В. Шеремет. – Минск: НИИ ПБ и ЧС, 2018. – 12 с.

РАЗРАБОТКА ПОРЯДКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМБИНЕЗОНОВ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО СНАРЯЖЕНИЯ СПАСАТЕЛЕЙ ДЛЯ РЕАГИРОВАНИЯ НА ОБРУШЕНИЯ ЗДАНИЙ И ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫЕ ПРОИСШЕСТВИЯ

Ярошенко Д.А., Ерёмин А.П.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

Подразделениями Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь (далее – МЧС) выполняется широкий спектр различных по степени тяжести и условиям проведения аварийно-спасательных работ (далее – АСР), в том числе не связанных с тушением пожара.

В настоящее время основным средством индивидуальной защиты спасателей является боевая одежда пожарного (далее – БОП), которая предназначена для работ по тушению пожаров и связанных с ними АСР. [1]

В свою очередь БОП эксплуатируется и при работах, не связанных с тушением пожаров, что создает определенные неудобства спасателям. Также такая эксплуатация является нерациональной, так как многие защитные свойства БОП не задействованы при выполнении работ, не связанных с тушением пожара.

В рамках, возложенных на МЧС задач, организация успешной работы подразделений требует их оснащение экипировкой с учетом специфики выполняемых ими задач.

Во исполнение Национальной стратегии по снижению риска возникновения чрезвычайных ситуаций в Республике Беларусь на 2019–2030 годы (далее – Стратегия) Министерству по чрезвычайным ситуациям совместно с Национальной академией наук Беларуси, Государственным комитетом по науке и технологиям, Министерством промышленности и Беллегпромом, была поручена разработка новых и совершенствование имеющихся образцов экипировки спасателей-пожарных для ликвидации различного вида ЧС. [2]

Итогом реализации поручений Стратегии, а также выполнения задания по обоснованию конструктивных и защитных требований к специальной защитной

одежде спасателей для проведения АСР, не связанных с тушением пожаров, в рамках реализации подпункта «Научное обеспечение безопасности человека, общества и государства» государственной программы научных исследований «Информатика, космос и безопасность» стала специальная защитная одежда спасателей для проведения аварийно-спасательных работ, не связанных с тушением пожара. [3]

При создании специальной защитной одежды спасателей для проведения аварийно-спасательных работ, не связанных с тушением пожара, последовательно были учтены основные поражающие и силовые факторы и требования, которым она должна соответствовать.

Также хотелось бы отметить, что ДТП являются одной из ведущих причин смерти от внешних причин (до 25%). Более половины погибших в автокатастрофах – это люди в возрасте 15-44 лет. Среди детей в возрасте 5-14 лет и молодежи 15-29 лет ДТП – вторая по значимости причина смерти во всем мире. В результате ДТП на долю мужчин приходится более 70% всех смертельных случаев и соответственно всех утраченных лет здоровой жизни.

В Республике Беларусь только в 2018 году в результате дорожно-транспортных происшествий погибло около 600 человек, а ранено – более 3,5 тысяч участников дорожного движения. Количество погибших в Беларуси в результате совершения ДТП в 2018 году превысило 44% от общего числа жертв преступных деяний. Экономический ущерб от ДТП может достигать до 3% валового внутреннего продукта.

Анализ требований к порядку использования защитных костюмов, предназначенных для проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ (далее – АСиДНР), которые находятся на вооружении государств, входящих в состав Таможенного союза Евразийского экономического союза, указывает лишь на то, что определены только общие требования к эксплуатации защитных костюмов, предназначенных для проведения АСиДНР, и, зачастую они складываются из общих требований к эксплуатации материалов, из которых выполнены данные костюмы и комбинезоны (например: для сохранения защитных свойств рекомендуется эксплуатация изделия в чистом состоянии; по окончании работ все составные части экипировки необходимо очистить от загрязнения и просушить в подвешенном виде вдали от прямых солнечных лучей; стирать экипировку необходимо при температуре не выше 40⁰С и т. п.). [4]

Все сказанное указывает на необходимость решения назревшей проблемы в области определения порядка использования специальной защитной одежды, предназначенной для выполнения более узкого круга задач, а именно для проведения АСР личным составом подразделений МЧС Республики Беларусь, не связанных с тушением пожара.

Разработка порядка использования специальной защитной одежды (комбинезонов), предназначенной для проведения АСР, не связанных с тушением пожара, позволит установить требования к использованию вышеуказанной защитной одежды, обеспечить безопасность спасателя при проведении АСиДНР, не связанных с тушением пожара.

ЛИТЕРАТУРА

1. Худолеев, А.Ф. Обоснование конструктивных и защитных требований к специальной защитной одежде спасателей для проведения аварийно-спасательных работ, не связанных с тушением пожара, оснащенной быстрорасстегивающимся поясом пожарным спасательным: Отчет о научно-исследовательской работе / А.Ф. Худолеев, О.Д. Навроцкий, Я.А. Романенко, М.В. Дрозд, Т.В. Шеремет, С.Н. Новичук. – Минск: НИИ ПБ и ЧС, 2017. – 71 с.
2. Национальная стратегия по снижению риска возникновения чрезвычайных ситуаций в Республики Беларусь на 2019-2030 годы. – Минск: УГЗ МЧС, 2018. – 44 с.
3. Навроцкий, О.Д. Костюмы специальные защитные спасателей: проект Технических условий ТУ ВУ 101114857.XXX-2018 / О.Д. Навроцкий, Я.А. Романенко, Т.В. Шеремет. – Минск: НИИ ПБ и ЧС, 2018. – 12 с.
4. Комплект специальной защитной одежды «ТЕМП» [Электронный ресурс]: Одежда спасателя. Режим доступа: – <http://www.spasenie-mchs.ru/catalogue/item-113>. – Дата доступа: 15.10.2019.

Секция 5

ВОЛОНТЕРСКОЕ ДВИЖЕНИЕ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

ВОЛОНТЕРСТВО КАК ОТВЕТ НА ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ ПРИРОДНЫЕ ВЫЗОВЫ

Ермолаева П.О.

Федеральный научно-исследовательский социологический центр
Российской академии наук

Волонтерство – это широкий круг деятельности, включая традиционные формы взаимопомощи и самопомощи, официальное предоставление услуг и другие формы гражданского участия, которая осуществляется добровольно. Это вид безвозмездной деятельности, которая направлена на создание ценности для общества и отдельных ее групп [1]. Одной из ее разновидностей является волонтерство в чрезвычайных природных ситуациях – лесных пожарах, наводнениях, ураганах, землетрясениях и т. д.

Чрезвычайные ситуации стимулируют людей к спонтанному ответу на них, который предвосхищает помощь от формальных институциональных структур, которая иногда пребывает слишком поздно. Особенно добровольчество стало популярно в России в периоды чрезвычайных ситуаций. К примеру, летние пожары 2010 года, показали, что в России не имеется отлаженной системы управления информацией, которая позволила бы властям и гражданам своевременно реагировать в чрезвычайных ситуациях. Экологические волонтеры взяли на себя эту функцию: они не только предъявили показания свидетелей, фото и видео трагических событий и т. д., но и разработали онлайн-проект «Карты помощи пострадавшим от пожара», позволяющей координировать организацию гражданской инициативы, направленной на оказание помощи в местах бедствий [2].

В апреле 2015 году при землетрясении в Катманду спонтанные волонтеры первыми пришли на помощь. Далее, при опросе жертв землетрясения, 34% отметили, что первым помощь пришла от жителей местных сообществ, спонтанных волонтеров; только 10% отметили, что они были спасены силами официальных структур [3]. Исследования показывают, что во время природных катастроф население быстро самоорганизуется, проявляет альтруизм и взаимовыручку – то, что ученые называют «терапевтическим сообществом» (“therapeutic community”) [4]. Обычно такие группы спонтанных волонтеров называют «эмерджентными» (“emergent groups”) [5]. В отличие от спонтанных волонтеров, такие группы возникают непосредственно на месте

чрезвычайной ситуации, когда необходима незамедлительная помощь. К примеру, во время наводнений в Мумбае в июле 2005 года, такие эмерджентные группы были первыми, кто снабдил жителей водой, провизией, лекарствами и временным жильем [6].

Поиск пропавших людей волонтерами во время природных катастроф также получила особое внимание в литературе. Это неудивительно, потому что в случае с землетрясениями, которые трудно предвидеть, официальные структуры не всегда способны на быстрое реагирование. Большая доля спасенных жертв землетрясений в основном приходится на первые 24 часа. К примеру, после землетрясения в Южной Италии в 1980 году, исследование показало, что 90% жертв спасены волонтерами из местных сообществ [7].

Контрелл [8] определяет спонтанных волонтеров, как индивидов, «которые предлагают свою помощь в период чрезвычайных ситуаций, и тех, кто ранее не были аффилированы с волонтерскими организациями; тех, у кого нет соответствующих навыков и опыта» (с.3). Это вид волонтерства, члены которого готовы помочь на безвозмездной основе пострадавшим во время ЧС [9]. Брайтон [10] описал их, как людей, которые впервые собрались вместе для оказания совместной помощи в неожиданных ситуациях, требующих незамедлительного реагирования.

В нормативных документах множества стран спонтанное волонтерство обычно всегда имеет структурное закрепление или аккредитацию. Однако в некоторых странах, например, в Австралии разновидности неорганизационного волонтерства также включены в официальные протоколы при реагировании на ЧС. Согласно данному документу, спонтанное волонтерство – индивиды или группы лиц, которые оказывают помощь во время или/и после происшествия, и те, кто не аффилирован с какой-либо существующей организацией в сфере менеджмента чрезвычайных ситуаций, а также те, кто не имеет соответствующих навыков или опыта [11].

ЛИТЕРАТУРА

1. Tilly, Chris and Charles Tilly (1994). Capitalist Work and Labor Markets, pp. 283–313 in Handbook of Economic Sociology, edited by N. Smelser and R. Swedberg. Princeton, NJ:Princeton University Press.
2. Asmolov, G. (2014). Virtual Rynda – The Atlas of Help: Mutual Aid as a Form of Social Activism: Crowdsourcing in transition from emergency to everyday life, in E. Zuckerman & L. LeJeune (Eds.), «Global Dimensions of Digital Activism.», MIT Center For Civic Media.
3. Twigg J., Mosel I. (2017) Emergent groups and spontaneous volunteers in urban disaster response // *Environment and Urbanization*, Volume: 29 issue: 2, page(s): 443-458.
4. Lowe, S. and Fothergill A. (2003). A need to help: emergent volunteer behaviour after September 11th, in *Beyond September 11th: an account of post-disaster response*, Natural Hazards Center, Boulder, pages 293–314.
5. Scanlon, J. et al. (2014) Putting it all together: integrating ordinary people into emergency response // *International Journal of Mass Emergencies and Disasters*. Vol 32, No 1, pages 43–63.

6. McFarlane, C. (2012). Rethinking informality: politics, crisis and the city // *Planning Theory and Practice*. Vol 13, No 1, pages 89–108.
7. De Bruycker M. et al. (1983). The 1980 earthquake in Southern Italy: rescue of trapped victims and mortality // *Bulletin of the World Health Organization*. Vol 61, No 6, pages 1021–1025.
8. Cottrell, A. (2010). Research report: A survey of spontaneous volunteers. Carlton: Australian Red Cross.
9. Fernandez, L. S., Barbera, J. A., & van Dorp, J. R. (2006). Strategies for managing volunteers during incident response: A systems approach. *Homeland Security Affairs*, 2(3), 1-15.
10. Britton, N. R. (1991). Permanent disaster volunteers: Where do they fit? *Nonprofit and Voluntary Sector Quarterly*, 20, 395–414.
11. Australian Government, Spontaneous Volunteer Management Resource Kit: Helping to Manage Spontaneous Volunteers in Emergencies, Commonwealth of Australia, Canberra, 2010.

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ УЧАСТНИКОВ ВОЛОНТЕРСКИХ ДВИЖЕНИЙ В ПРОЦЕССЕ ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

*Маторина О.С., Шавырина Т.А., Стрельцов О.В., Меретукова О.Г.,
Нестерова С.В.*

Всероссийский ордена «Знак Почета»
научно-исследовательский институт противопожарной обороны

В связи с высокими темпами развития современного общества, актуальным вопросом является создание и развитие волонтерских движений. В МЧС России всегда придавали особое значение работе волонтеров. Сегодня добровольческие и волонтерские организации, осуществляющие деятельность в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, обеспечения пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах – это реальная помощь профессиональным пожарным и спасателям. А когда речь идет о молодежных объединениях – это еще и резерв будущих спасательных сил [1]. Добровольные пожарные и спасатели осуществляют дежурство (на мероприятиях с массовым пребыванием людей, в местах отдыха); проводят обучение взрослого населения (противопожарная пропаганда, пропаганда безопасности на дорогах и на воде; обучение навыкам оказания первой медицинской помощи, способам психологической поддержки) и детей (правилам поведения в условиях пожаров и чрезвычайных ситуаций). Волонтеры привлекаются к работе в зонах чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в качестве вспомогательного персонала, участвуют в оказании адресной помощи и поддержки населения, пострадавшего в результате чрезвычайных ситуаций и пожаров – помогают в перевозке

пострадавших и их имущества в пункты временного размещения, оказывают помощь в доставке продуктов питания и воды, совместно с общественными объединениями организуют сбор имущества (одежды, вещей первой необходимости) для пострадавших.

Активное участие молодежи в волонтерском движении вызывает большой интерес у исследователей. Большое внимание уделяется рассмотрению психологических аспектов волонтерской деятельности. Наиболее изученными психологической наукой являются мотивационные аспекты волонтерства, особенности мировоззрения, потребности и основные значимые ценности волонтеров [2]. Эмпирическое исследование мотивационно-смысловой сферы лиц, включенных в волонтерскую деятельность, проведенное Кретовой У.П., показало, что для волонтеров характерны такие психологические особенности, как сочетание высокой личностной значимости выхода за пределы заданной ситуации без учета результата, личностный динамизм, управляемость жизнью, открытость опыту [3]. Стоит отметить, что волонтерская деятельность – феномен сложный, включающий разнообразные психологические аспекты, многие из которых еще предстоит изучить. Актуальными вопросами для изучения являются: исследование характеристик личности волонтера; рассмотрение психологических особенностей деятельности волонтера; формирование способности работать в команде и готовности к выполнению миссии по защите от чрезвычайных ситуаций, а также, разработка волонтерских программ и вариаций социально направленных систем компенсаторных мер.

С целью наиболее эффективного выполнения возложенных функций стоит уделить большее внимание изучению вопросов взаимодействия волонтеров с учетом психологических особенностей личности. В процессе выполнения поставленных задач и формирования групп волонтеров, руководители групп осуществляют деление сил на сегменты, которые в свою очередь, осуществляют деятельность по оказанию помощи и поддержки людям, попавшим в тяжелые условия отдельно взятой чрезвычайной ситуации. Формирование групп из состава волонтеров, на наш взгляд, должны проходить с учетом психологических особенностей личностей волонтеров, так как дальнейшая командная работа будет производиться наиболее эффективно и слажено, если все участники групп психологически совместимы.

Среди индивидуальных особенностей личности, которые оказывают воздействие и регулируют поведение человека в стрессовой ситуации, ведущее место занимает темперамент. В ситуациях, где уровень нейропсихологического напряжения доминирует, огромное влияние на готовность к действиям и к деятельности в целом, оказывает совокупность темпераментальных свойств личности. Таким образом, мы можем говорить о влиянии темпераментальных свойств личности на стрессоустойчивость волонтера в процессе осуществления деятельности в чрезвычайных ситуациях. В процессе развития личности, формируется психологическая устойчивость, стабильность которой складывается из типа нервной системы, предшествующего опыта работы в экстренных ситуациях и эффективности психологической работы, возраста человека, состояния здоровья и так далее.

В чрезвычайной ситуации влияние темпераментальных свойств личности на способность и эффективность деятельности волонтера усиливается. Врожденные программы, темпераментальных свойств личности включаются как защитный механизм, требующий минимальных энергозатрат на регулирование при осуществлении деятельности в экстремальной ситуации.

Вышесказанное, позволяет определить, что существует необходимость при отборе кандидатов в состав волонтерских движений учитывать не только социально-психологическую готовность потенциальных кандидатов, желающих принимать участие в деятельности по оказанию помощи людям и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, но и психологическую совместимость участников групп. Для реализации данной цели рекомендуется проведение тестирования с целью определения типов темпераментов и личностных особенностей для последующего распределения сил, прибывших на место происшествия групп волонтеров, а также, проведения тренировочных занятий и тренировочных программ с целью повышения психологической готовности к действиям и командообразования отдельных групп волонтеров.

Деятельность волонтеров организована и управляема. Эффективность помощи волонтерского движения четко координируется. Старший группы или так называемый координатор, получает информацию по возникновению чрезвычайной ситуации. В дальнейшем, координатор оперативно доводит информацию путем рассылки сообщений в специально организованные чаты участников. Волонтеры дают обратную связь о возможности участия в мероприятиях по защите и ликвидации чрезвычайной ситуации. Разработкой плана действий в соответствии с поставленными штабом задачами, расстановкой сил и формированием групп волонтеров - осуществляет координатор. Таким образом, группы участников могут быть сформированы координатором в соответствии с психологическими особенностями волонтеров, уровнем подготовки, психологической готовности к действиям в условиях чрезвычайной ситуации и профильного образования (психолог, юрист, медицинский работник и так далее).

На подготовительном этапе для координатора необходим инструментарий, отвечающий критериям валидности и надежности, при использовании которого на практико-диагностическом уровне, возможно объективно провести оценку и отбор потенциальных кандидатов в состав участников волонтерского движения. Использование данного инструментария позволит спрогнозировать наиболее эффективную расстановку сил волонтеров. В качестве вспомогательной организационной функции возможно создание отдельного цифрового элемента в виде программы, которая являлась бы составной частью приложения и на основании собранных при первичном отборе кандидатов данных, предоставляла координатору полную картину прогнозируемых групп волонтеров, в соответствии с заданными критериями и временем прибытия на место участников. Разработка цифрового программного элемента в будущем может быть связана с созданием целой комплексной программы, в которой будет содержаться информация о поданных сведениях участников, данные о личностных и социально-психологических особенностях,

полученные в результате первичного отбора кандидатов в волонтеры, профильном образовании и дополнительном обучении волонтеров. Дополнительно, программа может содержать методические базы и необходимые для работы законодательные акты с возможностью последующих обновлений информации.

Молодежь, выполняющая особую миссию в составе волонтерского движения, вовлечена в процесс деятельности по защите от чрезвычайных ситуаций населения и всецело совершенствуется в данном направлении, обучаясь и принимая опыт профессионалов. Речь идет о новом поколении, возможно будущих сотрудников МЧС, каждый из них с гордостью и завидным упрямством стараются реализовать поставленные задачи.

С каждым годом число волонтеров приумножается. Молодежь, приходит в волонтерские движения по внутренним убеждениям, стремясь по велению сердца безвозмездно реализовать на практике высоко моральную миссию по оказанию помощи и поддержки людям, попавшим в тяжелые условия чрезвычайных ситуаций.

Таким образом, можно прийти к выводу, что рассматриваемая нами тема требует дальнейших исследований. Основными актуальными вопросами исследований являются: определение критериев социально-психологической готовности и показатели эффективности деятельности волонтеров по защите населения от чрезвычайных ситуаций; разработка и апробация соответствующего диагностического инструментария; рассмотрение индивидуальных психологических особенностей и темпераментальных свойств личности волонтера и их влияние на эффективное взаимодействие участников групп; подготовка новых тренинговых программ, направленных на командообразование и сплочение волонтерских движений; разработка комплекса цифровых программных элементов. Перспективное изучение всех представленных нами вопросов представляет научный интерес и влечет за собой дальнейшее повышение эффективности деятельности волонтерских движений на пути к выполнению благородной миссии по оказанию помощи и поддержки людям, попавшим в тяжелые условия чрезвычайных ситуаций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Добровольчество (волонтерство) в МЧС России. Официальный сайт МЧС России. URL: <https://www.mchs.gov.ru/deyatelnost/dobrovolchestvo-volonterstvo-v-mchs-rossii> (дата обращения 30.01.20). [Текст электронный].
2. Бабичева А. Волонтерство: прошлое, настоящее, будущее. Сборник материалов по подготовке волонтеров. Самара, 2016 год. —148 с. URL <https://volonter-school.ru/wp-content/uploads/2017/09/Volonterstvo-Babicheva-tolko-rus-yazyk.pdf> (дата обращения 30.01.20). [Текст электронный].
3. Кротова У.П. Психологические особенности мотивационно-смысловой сферы лиц, включенных в волонтерскую деятельность / Вестник КРАУНЦ. Гуманитарные науки N. 1 (25) 2015. с.44-54.

ДОБРОВОЛЬНЫЕ ПОЖАРНЫЕ ДРУЖИНЫ В УКРАИНСКИХ СЕЛАХ В ЭПОХУ НОВОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ (1921-1927 ГГ.)

Харламов М.И.

Национальный университет гражданской защиты Украины

С 1921 по 1927 года делом тушения пожаров в сельской местности занимались в основном сельские добровольческие пожарные дружины (ДПД). В силу экономических, территориальных, бытовых особенностей украинских сел борьба с пожарами в них осуществлялась на принципах самозащиты населения от пожаров в форме личного и материального участия в организации пожарных добровольных дружин. Их работа была привычной для украинских земель, поскольку они создавались и действовали еще во времена существования Российской империи. Крестьяне в годы Первой мировой войны, революций и быстрых изменений политических режимов понимали, что никто, кроме них самих, не будет защищать их жизнь и имущество от огня. Но работа пожарных была существенно ослаблена военными действиями, мобилизациями, голодом и другими неблагоприятными явлениями. В начале третьего десятилетия XX века дело пожарной охраны сельскохозяйственных районов находилась в крайне тяжелом положении. По материалам Укргосстраха пожары в УССР причиняли ущерб населению республики не менее чем на 2 миллиона рублей ежемесячно в этот период. В начале 1920-х годов ощущалась серьезная нехватка продовольствия в республике. Приказами Харьковского губисполкома специальным государственным органам предлагалось обращать внимание на проведение противопожарных мер по охране ссыпных пунктов, зерновых элеваторов и других зернохранилищ. Большую роль в этом должны были играть добровольные пожарные.

В начале 1920-х годов были заложены основы структуры и организации советских добровольных пожарных команд в УССР. Были разработаны инструкции различных типов, которые закрепляли правила деятельности команд пожарных. В 1921 году согласно «Общих положений организации добровольных пожарных дружин» были определены главные задачи данных формирований. «... а) защита граждан и имущества Республики и частных лиц, как во время пожаров, так и при других бедствиях, когда требуется быстрая организованная помощь (при наводнениях, ураганах, строительных катастрофах и так далее. б) содействие развитию и осуществлению различного рода предупредительных противопожарных мероприятий согласно плану, установленного центральными и местными органами пожарного управления. в) осуществление надзора за соблюдением в селах установленных пожарных и строительных правил. г) содействие распространению среди населения знаний по предупреждению и тушению пожаров, противопожарному обустройству жилья, других технических знаний, способствующих лучшей защите от пожарных и других стихийных бедствий» [1].

В случае нарушения населением села или деревни противопожарных правил, добровольные пожарные немедленно должны были сообщать об этом в

милицию, местный исполком, сельсовет для привлечения виновных к ответственности. Добровольная пожарная дружина могла приобретать и отчуждать имущество, содержать мастеров печного и сажетрусного дела, брать ответственность за работы, направленные на улучшение сел в пожарном отношении (огнеупорное строительство, копание прудов и колодцев, упорядочения путей к водным источникам, обсаживания территории сел деревьями и т. д.). Добровольные сельские пожарные с целью привлечения средств на огнеборческое дело собирали членские взносы, проводили платные лекции, спектакли, концерты, гуляния и тому подобные мероприятия. Дружине предоставлялось право юридического лица, право иметь флаг, бланковый штамп и печать со своим наименованием, а также носить утвержденное НКВД для всех добровольных команд обмундирование [3, с. 4].

В крупных и средних деревнях добровольные пожарные дружины должны были создаваться в случае наличия, как минимум, тридцати участников, а в маленьких – их должно было быть не менее десяти. В случае существования количества добровольцев меньше десяти, открывались подотделы добровольных пожарных дружин, подчинявшихся соседней большой пождружине. ДПД и их подотделы могли объединяться в крупные добровольные пожарные общества, которые подчинялись в административно-техническом отношении государственным органам пожарного надзора, а в хозяйственной сфере могли быть самостоятельными. Органам государственного пожарного надзора и Укргосстраха предоставлялось право созывать собрания местного населения для обсуждения вопросов о создании добровольных пожарных организаций [3, с. 22].

При создании добровольных пожарных организаций их учредители обязаны были в семидневный срок после собрания подать в поселковый совет заявление о создании пожарной дружины, подписанное не менее чем десятью членами огнеборческого коллектива, копии протоколов общего собрания, заверенных подписями основателей и устав ДПД. Сельские советы после получения упомянутого пакета документов передавали их вместе с собственными выводами в ближайшее государственное пожарное учреждение для утверждения и регистрации новой добровольческой дружины пожарных. Губернские и окружные пожарные подотделы вели точный учет существующих в селах ДПД, контролировали их количество, личный состав, районы деятельности и боевой готовности [3, с. 24].

Членами добровольных пожарных организаций могли быть мужчины и женщины не моложе 18 лет. Однако в некоторых случаях к ним могли присоединяться лица моложе 18 лет, на основе специальной инструкции НКВД, согласованной с НКО, НКЗ, НКТ УССР. Молодые люди, не достигшие восемнадцатилетнего возраста и планировавшие стать членами команды пожарных, должны были быть физически крепкими, продолжать обучение в учреждениях народного образования (трудовые школы, профессиональные школы, ремесленные школы), или работать по основному месту работы. Участие в добровольных пожарных командах не должно было мешать основной деятельности [4, с. 44]. В состав пождружин не принимались лица, лишенные

избирательных прав; лица, состоявшие под судом или следствием, осужденные; психически больные люди. Физически слабые люди или инвалиды могли быть членами добровольного пожарного общества, но они не входили в боевой состав пожарной команды. Прием новых членов в пожарную команду проводился исполнительным комитетом ДПД. Условия и порядок приема производились общим собранием дружины. Члены дружины могли выходить из ее состава по собственному желанию, путем исключения, навсегда или временно постановлением общего собрания (из-за невыполнения своих обязанностей, за ненадлежащее поведение) [3, с. 4].

Бюджет добровольных пожарных организаций состоял из общегосударственных средств, средств местной власти (сельсоветов, окрисполкомов, губисполкомов), членских взносов, средств, выделенных на проведение отдельных работ, из доходов от чтения лекций, проведения концертов, спектаклей, случайных поступлений. В основном средства сельских ДПД тратились на приобретение и содержание пожарного оборудования, лошадей, сооружение различных противопожарных устройств; на обмундирование членов пожарного коллектива, на приобретение, найм, исправное содержание помещений, необходимых дружинникам; на заработную плату определенным должностным лицам коллектива, установленную общим собранием; на канцелярские товары; на награды членам дружины; на найм служащих, мастеров, рабочих; на проведение печных, сажетрусных и других работ по улучшению пожарного дела; на культурно-просветительную деятельность своих членов и дело профессионального образования; на организацию юбилейных праздников. Следует сказать, что все расходы из средств пожарной дружины проводились только с разрешения общего собрания после утверждения годовой сметы [3, с. 12-13].

В период с 1921 по 1924 сельские пожарные дружины добровольных огнеборцев чувствовали серьезные проблемы в своем развитии, их численность не росла должным образом, количество людей, которое поступало в них не было достаточным. Поэтому в 1925 году Всеукраинский центральный исполнительный комитет СНК УССР принял постановление о предоставлении льгот добровольным пожарным организациям и их членам. На добровольные организации пожарных и на самих пожарных теперь распространялась постановление ВЦИК от 20.04.1921 года «О порядке награждения орденом трудового красного знамени». НКВД УССР получал право устанавливать наградные и поощрительные знаки, специальные грамоты и похвальные отзывы для добровольных борцов с огнем. Их отмечали за особо выдающиеся заслуги в огнеборческом деле, а также за многолетний общественно-полезный труд в пожарной сфере [2].

Начальники добровольных пожарных команд, их помощники, начальники отрядов ДПД, председатели добровольных пожарных организаций освобождались от несения сельских обязанностей. Местная власть должна была бесплатно предоставлять пожарным дружинам необходимые для борьбы с огнем здания и сооружения на все время существования пожарной организации, а также делать там капитальный и текущий ремонты. Сельские добровольные пожарные организации освобождались от уплаты нотариальных и

канцелярских сборов, связанных с оформлением документов, протоколов и других бумаг по созданию и регистрации новых и уже существующих добровольных пожарных дружин. Также ДПД освобождались от региональных налогов и сборов на пожарные автомобили, лошадей, подводы, находившиеся в распоряжении пожарных - добровольцев. Очень важной льготой было разрешение на бесплатное получение лесных материалов, право на бесплатную заготовку кормов и выпас пожарных лошадей на государственных землях. Данный закон о льготах пожарным организациям существенно облегчил жизнь добровольцев, люди начали охотнее вступать в дружины, улучшилось материальное положение ДПД [2].

Добровольные пожарные дружины делились на несколько отрядов. Первый отряд пожарных – группа топорников, вместе с которыми работали пожарные, которые залезали на стены и крыши зданий. Ко второму отряда трубников относились рукавники, которые следили за пожарными рукавами и ствольщики, державшие брандспойты. Из группы трубников мог быть выделен отряд водопоставщиков, где были бочкари и ведерники (занимались наполнением бочек и носили воду в ведрах). Последним отрядом был коллектив охранников. Его члены охраняли место пожара, вынесенное из домов имущество и ценности, не позволяли зевакам заходить на место пожара. Начальники вышеупомянутых отрядов назначались руководителем пождружины. В помощь себе командиры ДПД и отрядов подбирали помощников, которые занимали руководящие места на время отсутствия или болезни основного командующего состава [3, с. 17-18].

Для того, чтобы отличать во время пожаров членов отрядов добровольцев, существовали специальные знаки – ленты, которые надевались на левый рукав. У топорников был красный цвет лент, у трубников – синий цвет, у водопоставщиков – зеленый цвет, у охранников – белый цвет. Каждый член ДПД был вправе приобретать и носить членский пожарный значок на фуражке или петлице. Каждому члену дружины исполком выдавал соответствующее удостоверение с печатью и подписями председателя и секретаря исполнительного комитета пожарного коллектива [3, с. 18].

В исследуемый период происходило постоянное увеличение количества добровольных пожарных дружин. В 1923 году количество сельских ДПД составляла 3482 единицы, а в 1927 году их было уже 5978. Если в 1923 году на каждую дружину приходилось 12,1 поселений и 1103,7 сельских дворов, то на конец 1927 года пожарная команда обслуживала в среднем 7 поселков и 785,1 дворов. В 1923 году добровольных дружинников было 68300 человек, а в 1927 году – 121 013 человек. В 1923 году на 1000 поселений приходилось 8,5 сажень пожарных рукавов и 5,3 бочки, а уже в 1927 году – 17,5 сажень и 7,1 бочки.

Однако количество коллективов добровольных сельских пожарных и инвентаря, учитывая большое количество пожаров в деревнях, была явно недостаточной. На тот момент минимальной нормой в пожарном обеспечении было наличие одной пождружины с насосом, тремя бочками и 10 саженьми пожарных рукавов на 300 дворов. Таким образом, в 1927 году необходимо было существование 15665 пожарных команд, 15665 насосов, 123850 сажень рукавов,

46995 бочек. При этом их численность должна была постоянно увеличиваться, ведь в Украине росло число новых сельских поселений. Наиболее обеспеченными в плане существования дружин добровольцев были административные районы Полесья (11,7 сельских пожарных коллективов на район), Правобережье (17,3 ДПД на район). На Левобережье насчитывалось 6,62 пождружин на район, в степной Украине – 5,5 огнеборческих команд на район.

Добровольные пожарные формирования, действующие на протяжении исследуемого периода, были подконтрольны органам государственного пожарного дозора и должны были корректировать свою деятельность с учетом инструкций, планов работы Центрального пожарного отдела при Главном управлении коммунального хозяйства НКВД УССР. С одной стороны, это было положительным моментом в деле борьбы с пожарами. Централизация, ответственность, дисциплина приводила к созданию устойчивой, иерархической системы взаимоотношений между субъектами государственного дела борьбы со стихийными бедствиями. Однако деятельность добровольных дружин по каноническим инструкциям и руководствам центральных органов по борьбе с пожарами приводила к страху взять на себя определенную ответственность в критической ситуации, к неспособности оперативно реагировать на чрезвычайные ситуации, негативно сказывалось на состоянии гражданской безопасности в некоторых регионах украинской республики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Материалы о деятельности пожарно-страховых комиссий, пожарных дружин (1921 г.) // Государственный архив Сумской области (ГАСО). – Ф. Р-5572. Оп. 1. Д. 87. Л. 6.
2. Материалы Центральной межведомственной комиссии по борьбе с пожарами // Центральный государственный архив высших органов власти и управления (ЦГАВО). Ф. 5. Оп. 2. Д. 579. Л. 144.
3. Нормальний статут добровільної пожежної дружини з додатком інструкції та положення про добровільні пожежні організації в УСРР. – Харків : Друкарня «Український робітник», 1925. – 29 с.
4. Харламов М. І. Внутрішня організація добровільних пожежних дружин в УСРР у 1921-1927 роках / М. І. Харламов // Збірник наукових праць ХНПУ ім. Г. С. Сковороди. Серія «Історія та географія». – Харків, 2012. – № 46. – С. 44–48.

ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ДОБРОВОЛЬНОЙ ПОЖАРНОЙ ОХРАНЫ В УССР В 30-е ГОДЫ XX ВЕКА

Томиленко А.Г.

Черкасский институт пожарной безопасности имени Героев Чернобыля НУЦЗУ

В системе развития и обеспечения пожарной безопасности Европы особое место занимают добровольные пожарные команды и общества. В странах Европейского союза они являются основой для формирования

профессиональных пожарных команд. Сегодня количество добровольных пожарных в мире многократно превышает число профессиональных пожарных. По данным доклада № 10 от 2006 г. Международной ассоциации пожарных и спасательных служб (СТИФ) количество профессиональных пожарных составляло 1,5 млн. чел., в то же время добровольных пожарных – более 14,9 миллионов [1, 53].

В Украине насчитывается более 156 тыс. пожарных добровольцев, 29% от общего числа пожарных спасателей страны [2]. На одного пожарного добровольца приходится 38113 жителей Украины.

Важным элементом в изучении дальнейших перспектив развития противопожарного добровольчества, пропаганде противопожарных знаний среди населения и, особенно, среди молодежи является исследование и обобщение исторического опыта функционирования добровольных пожарных организаций. На наш взгляд, особенный научный интерес представляет межвоенный период (20 – 30 гг. XX века) среди этапов развития добровольного пожарного движения.

По мере успехов новой экономической политики большевиков, проводимой в республике в 20-х гг., возростал экономический потенциал страны. Финансовая стабилизация позволила направить часть средств и на развитие пожарной охраны.

Постановлением Центрального исполнительного комитета и СНК СССР от 3 февраля 1931 г. были внесены коренные изменения в систему государственного страхования. Это постановление существенным образом затрагивало интересы пожарной охраны УССР, как в целом, так и добровольных пожарных организаций, в частности.

Постановлением от 22 июня 1931 г. Совет труда и обороны установил обязательное отчисление 10% из страховых операций на меры предупреждения и ликвидации пожаров, паводков и других чрезвычайных ситуаций [3, 6]. В соответствии со ст. 22 Постановления, указанные отчисления должны были распределяться по районным бюджетам. Размер отчислений в сельские бюджеты непосредственно определялся СНК Украинской ССР.

Постановление Совета труда и обороны существенно улучшало финансирование противопожарных мероприятий, поскольку до его появления помощь Госстраха менялась ежегодно в зависимости от доходности страховых операций. Иногда субсидирование расходов на противопожарные мероприятия местных бюджетов затягивалось на год – два. Например, в 1931 г. Наркомфин СССР финансировал противопожарные мероприятия местных бюджетов Советской Украины с доходов от страховых операций Госстраха за 1928 – 1929 гг. [3, 6]. В конечном итоге подобная практика приводила к нарушению планов выполнения противопожарных мероприятий на местах, на промышленных объектах и в сельскохозяйственном производстве. После постановления положение коренным образом менялась к лучшему. К тому же Наркомфин СССР предусматривал увеличить отчисления из средств государственного страхования на развитие сельской пожарной охраны, где ситуация была тяжелой. Так, по данным Госстраха УССР в 1927-1928 гг., в сельской

местности, возникло 32265 пожаров [4, 7]. В 1929 г. по данным пожарной статистики на каждый пожар, возникшим в городе приходилось 10-12 пожарных случаев в деревнях.

В 1933 г. Постановлением СНК СССР от 27 июля 1933 г. № 73/1542 были окончательно закреплены нормы о приобретении пожарного оборудования, создании пожарных сараев и депо, организации противопожарного водоснабжения, популяризации противопожарных мероприятий среди населения за счет 10% отчислений по страховым платежам, поступавшим по обязательному страхованию на меры предупреждения и борьбы с пожарами [5, 39]. Сельские добровольные пожарные общества были заинтересованы в своевременном поступлении страховых платежей от противопожарного страхования имущества, поэтому в начале 30-х годов в Советской Украине проходили агитационные кампании, проводившиеся представителями Наркомфина и пожарными дружинами по привлечению сельского населения к страхованию.

Для того, чтобы решить основные задачи, стоявшие перед пожарной охраной небольших поселений, потребовались годы напряженного труда и объединенные усилия государства и общественности. С ростом профессионализма добровольных пожарных дружин постепенно уменьшались количество и опустошительность пожаров. Этому способствовали: разъяснительная и профилактическая работа, которую проводили добровольцы; деятельность районных пожарных инструкторов, которые осуществляли организационную работу по предупреждению пожаров; деятельность сельских советов по озеленению поселений и созданию пожарных водоемов.

Существенную помощь в ликвидации резонансных пожаров в г. Киеве и пригородах давало местное добровольное пожарное общество. Действия добровольных пожарных неоднократно отмечались как местными властями, так и руководством НКВД. Из состава добровольцев профессиональную пожарную охрану пополнили 40 пожарных, четыре из которых стали киевскими брандмейстерами. На первом Всеукраинском съезде делегатов добровольных пожарных обществ, который состоялся в г. Харькове 15 января 1934 г. было принято постановление об объединении пожарных обществ Киевщины под управлением Киевского добровольного пожарного общества, его переименование в областное ДПО [6, 64].

Решения Всеукраинского съезда делегатов ДПО повлияли на более эффективное привлечение органов местной власти к проблемам противопожарной защиты. В качестве примера можно назвать письмо Запорожского городского совета к руководителям предприятий и организаций города с призывом вступить в добровольное пожарное общество на правах юридических лиц. Были определены взносы юридических лиц при вступлении в ДПО, которые зависели от объема валовой продукции предприятий и достигали от 100 до 500 руб. [7, 129].

С середины 30-х гг. областные ДПО активно включились в работу по созданию ячеек пожарных добровольцев на селе. В частности, при областных обществах организовывались сельские сектора со штатом инспекторов.

Основными мероприятиями по распространению противопожарного волонтерского движения в сельской местности стали:

создание кустовых отделов ДПК при машинно-тракторных станциях в составе начальника пожарного инспектора и десятка добровольцев-дружинников;

организация сельских отделов ДПК в составе: начальника, 3-6 освобожденных от работ дружинников и 10 добровольцев;

формирование кустовых отделов ДПК, которые не входили в зону действия добровольцев МТС (как правило, объединяли в среднем до 12 колхозов).

Например, Запорожским ДПО в 1933 г. было создано 3 кустовых отдела ДПК при МТС и 6 сельских отделов. В 1934 г. дополнительно было организовано еще 10 сельских отделов и 2 поста ДПК [7, 129].

7 июля 1933 г. вышел приказ ГПУ УССР № 142, которым предусматривалось фабрично-заводскими местными комитетами на промышленных предприятиях, охраняемых военизированной пожарной охраной ОГПУ, организовать добровольные ячейки по противопожарной профилактике (ДПП). Конечно, этот в целом нужный приказ носил политическую окраску. В частности, ставилась основная задача «усиления охраны социалистической собственности от поджогов со стороны классового врага и его агентуры» [8, 111].

В обязанности добровольных пожарных профилактиков входило: повседневное наблюдение за выполнением рабочими правил и инструкций по противопожарной безопасности; ликвидация причин, которые могли вызвать аварию или пожар; наблюдение за исправностью противопожарных средств пожаротушения и умение применять их в случае возгорания; проведение разъяснительной работы по соблюдению установленного противопожарного режима и правил пожарной безопасности.

Наряду с этим, добровольцы-профилактики должны были предоставлять начальнику военизированной пожарной команды материалы о лицах, нарушающих противопожарные правила, для привлечения последних к ответственности. В случае возникновения пожара члены ДПП должны были принимать меры для его ликвидации и известить о пожаре пожарную команду предприятия.

С середины 30-ых гг. руководство ГУПО стало проводить политику ограничения и свертывания деятельности городских ДПО. Постановлением СНК СССР с июля 1935 г. в городах общества добровольцев реорганизовывались, а финансы и имущество частично передавались городским пожарным частям. В апреле 1936 г. руководство добровольными пожарными дружинами было передано органам ГПН.

Во второй половине 30-х гг. XX века в Украине распространяется движение за объявление пожарного дела всенародным делом советского общества, это активизировало деятельность пожарных добровольцев и способствовало как увеличению численности добровольных противопожарных организаций, так и их массовости.

6 мая 1938 г. СНК СССР утвердил «Положение о добровольной пожарной дружине на промышленном предприятии» [8, 111]. Основными задачами ДПД были: наблюдение за своевременным выполнением всех противопожарных правил и требований Госпожнадзора; ликвидация пожаров и возгораний на производстве и прилегающей территории предприятия; наблюдение за обеспечением промышленных объектов средствами пожаротушения, их исправностью и готовностью к применению по назначению; организация и проведение противопожарной пропаганды среди рабочих и служащих; несения дежурств на пожарных постах предприятия, как во время работы, так и в свободное время.

В решении СНК СССР от 6 мая 1938 г. подчеркивалось, что на добровольные пожарные дружины и работников фабрик и заводов возложена профилактическая работа и борьба с огнем до прибытия профессиональных пожарных команд [6, 65]. На предприятиях, где добровольных пожарных дружин не было, решение Совнаркома обязывало администрацию предприятий создавать из числа рабочих и служащих ячейки пожарных добровольцев.

Учитывая важность укрепления пожарной охраны на селе, 2 ноября 1939 г. СНК СССР постановлением утвердил «Положение о пожарной охране сельских населенных пунктов», в котором описывались принципы и задачи пожарной охраны в сельских населенных пунктах и права сельских ДПД. Ответственность за налаживание надежной противопожарной защиты возлагалась на райисполкомы и сельсовета. Тогда же было вышло «Положение о районных пожарных инспекторах НКВД СССР», которые осуществляли государственный надзор в сельской местности. УПО-ОПО УНКВД и Облгострах организовывали курсы по подготовке начальников ДПД. Практиковалось проведение кустовых месячных курсов по подготовке начальников колхозных ДПД, а областной финансовый отдел обеспечивал соответствующими средствами проведения подобных мероприятий.

Постановление СНК СССР в марте 1940 г. утвердило новый «Типовой устав добровольного пожарного общества», согласно которому деятельность их резко ограничивалась только рамками городов и не распространялась на сельскую местность. Устав полностью исключал из сферы деятельности обществ добровольные дружины, а вместо этого предполагалось иметь ячейки ДПО.

Таким образом, в первой половине XX века добровольное противопожарное движение прошло тернистый путь своего развития. Две мировые войны, финансовые неурядицы, давление со стороны властей неблагоприятно отразилось на деятельности добровольцев. Тем не менее, в 30-ых гг. XX в. советское государство, осознавая невозможность решения глобальных задач противопожарной защиты объектов индустрии и коллективных хозяйств без широкого привлечения к этим проблемам общественности, создало все необходимые законодательные, финансовые и материально-технические условия для функционирования добровольной пожарной охраны.

ЛИТЕРАТУРА

1. World fire statistics (2005). – Report №10. – by Center of Fire Statistics of CTIF [Electronic resource]: <http://www.ctif.org/ctif/world-fire-statistics>.

2. World fire statistics (2016). – Report №21. – by Center of Fire Statistics of CTIF [Electronic resource]: <http://www.ctif.org/ctif/world-fire-statistics>.
3. Яичков К. Участие пожарных в проведении плана окладного страхования на 1931 год // Пожарное дело. – 1931. – № 8 (78). – С. 6-7.
4. Чечерський А.І. П'ятирічний план розвитку добровільної пожежної служби і пожежної охорони в сільському секторі Запорізького району Дніпропетровської області. З додатком таблиць, протоколів, нарад та витягів з постанов уряду. – Запоріжжя: Запоріж. район. пож. тов.-во ім. Дзержинського, 1934. – 30 с.
5. Центральный государственный архив высших органов власти Украины, ф. 27, оп. 14, д. 351.
6. Кучер Г., Усатенко Л. Покорители огня: из истории пожарной охраны Киевщины [Текст] / Г. Кучер, Л. Усатенко. – К.: Ред. издат. отд. МВД УССР, 1969. – 132 с. ил.
7. Нехаев В. С., Серцов М. А. Огнеборцы Запорожья: Очерки истории и деятельности пожарной охраны Запорожской области [Текст] / В. С. Нехаев, М. А. Серцов. – Запорожье: ВПК «Запоріжжя», 1997. – 314 с.
8. Смирнов Г. В. Историческая хроника пожарной охраны Луганска [Текст] / Г. В. Смирнов. – Луганск: «Лугань», 1996. – 416 с.: ил.

ВЛИЯНИЕ СТОЛЫПИНСКОЙ АГРАРНОЙ РЕФОРМЫ НА РАЗВИТИЕ СЕЛЬСКОГО ОГНЕСТОЙКОГО СТРОИТЕЛЬСТВА И ПРОТИВОПОЖАРНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ПОСЕЛЕНИЙ В НАДДНЕПРЯНСКОЙ УКРАИНЕ

Томиленко М.А.

Национальный авиационный университет (Украина)

Попытки земств, общественности поставить решение проблемы противопожарной защиты поселений на государственный уровень нашли свое отражение в политике российского правительства после 1906 г. Аграрная реформа П. Столыпина не обошла и вопросы организации работ по сельскому огнестойкому строительству.

Предусматривалось проведение мероприятий противопожарной безопасности, за счет государственных средств, под контролем особого совещания при губернских землеустроительных комиссиях во главе с губернаторами. В состав совещания входили: уполномоченный комитета по землеустройству, председатель губернской земской управы, член губернской землеустроительной комиссии по делам огнестойкого строительства, заведующий губернским огнестойким строительством, земский техник [1, 91].

На заведующего огнестойким строительством возлагалась обязанность вести учет всех мероприятий по огнестойкому строительству, которые организовывались за счет государства, а также надзор за техническим

персоналом и непосредственным проведением мероприятий в области огнестойкого строительства. Должность заведующего огнестойким строительством назначалась по представлению губернатора.

Задачами особого совещания при губернской землеустроительной комиссии являлись:

изучение оптимальных для данной местности строительных и кровельных материалов и способов организации их производства;

решение вопроса организации огнестойкого строительства за государственный счет или передачи этого дела при помощи бюджетных средств земству;

организация взаимодействия земств, землеустроительных комиссий и частных предпринимателей в устройстве заводов и мастерских по производству огнестойких материалов;

рассмотрение ходатайств общественных учреждений, частных лиц о выдаче помощи и займов на развитие сельского огнестойкого строительства;

детальное изучение районов проведения работ в области огнестойкого строительства и т. п. [1, 94-95].

После утверждения Главным управлением плана работ с огнестойкого строительства и сметы, которые подавались особым совещанием при губернской землеустроительной комиссии, заведующий сельским строительством распределял намеченные работы между районными техниками. Все строительные работы предполагалось начинать не позднее 15 апреля.

Землеустроительные комиссии активизировали свою деятельность с 1907 г. Согласно ст. 68 Правил по организации работ с сельского огнестойкого строительства, они способствовали крестьянам при переходе на отрубное хозяйство. Причем статьи 52 и 53 отмечали, что денежная ссуда могла быть предоставлена на перенос участков и устройства водоемов в размере действительной необходимости, но не более 165 руб. на двор при переселении крестьян на расстояние более 30 верст. При переселении на меньшее расстояние размер помощи не должен был превышать 50% от указанной суммы [2, 34-37]. Полученный заем возвращался через 5 льготных лет равными долями без процентов в течение следующих 10 лет. Кроме этого, комиссии имели право отпускать из лесных дач крестьянам древесину.

15 ноября 1906 г. вышел указ, разрешавший крестьянам при выходе на хутора или отрубное хозяйство получать кредиты в отделениях крестьянского поземельного банка, а законом от 16 июня 1912 г. предоставлялось право землеустроительным комиссиям выдавать ссуды и материальную помощь как хуторным, так и отрубным хозяйствам [1, 93]. Таким образом, помощь в возведении огнестойких строений предоставлялась домовладельцам, обустранивающим свои хозяйства при содействии землеустроительной комиссии (табл. 1) [3, 225].

Таблица 1. – Займы и отпуск леса крестьянам Волынской губернии в 1907 – 1908 гг.

Годы	Предоставление ссуд				Выдача авансов в счет займов под залог наделной земли				Отпуск леса	
	поступило ходатайств		предоставлено уездными комиссиями		поступило ходатайств		предоставлено уездными комиссиями		количество домовладельцев	
	количество владельцев	просимая сумма	количество владельцев	выданная сумма	количество владельцев	просимая сумма	количество владельцев	выданная сумма	поступило ходатайств	удовлетворено на льготных условиях
1907	112	12575	13	1030	236	14580	4	288	175	134
1908	168	13998	38	2055	5	50	122	82	82	82
всего	280	26573	51	3085	241	14630	126	5670	257	216

На основе вышеприведенных данных можно сделать вывод, что землеустроительные комиссии не могли удовлетворить ссудами даже треть желающих их получить для противопожарных работ. Такая ситуация сложилась вследствие недостатка средств, которые выделялись на эти цели. Несколько лучше удовлетворялись ходатайства о предоставлении лесоматериала по льготным ценам (благодаря богатым лесным ресурсам губернии).

Главными проводниками столыпинской аграрной реформы в вопросах огнестойкого строительства и противопожарного планирования сельских поселений оставались земства. Именно запасные страховые капиталы стали материальной основой для организации масштабных противопожарных мероприятий в деревнях.

С 1907 г. Губернский комитет по делам земского хозяйства Черниговщины позволил предоставлять займы, как общинам, так и отдельным хозяевам, не разделяя ассигнования на уезды равными долями. 29 ноября 1907 г. Черниговская губернская управа выдала уездным управам циркуляр "О правилах получения ссуд" [4, 76]. При ходатайствах отдельных хозяев, желающих выйти на хутор, для получения ссуды необходимо было иметь гарантию о ее возвращении не менее трех человек, под обеспечение имуществом как того, кто получал кредит, так и его поручителей.

Условия получения кредита на переселение не совсем удовлетворяли крестьян. Так, в соответствии с правилами обязательного страхования, предполагалось, что перенос здания с одной усадьбы на другую равнозначен уничтожению ее на старом месте, а значит и потери страхового полиса. Кроме этого ст. 28 «Положения о взаимном страховании» предусматривала, что внесенный страховой платеж не мог быть возвращен. К тому же революционные события 1905-1907 гг. существенно повлияли на переселенческую активность крестьянства. На это указывает, в частности, тот факт, что из 60 тыс. руб. ассигнованных земством на переселение в 1907 г., было использовано лишь 9390 руб. [3, 224].

С целью решения этой проблемы 6 июня 1910 г. начал работу II-й съезд агентов взаимного земского страхования и пожарных деятелей Черниговской губернии [4, 76]. Он постановил обратиться в МВД и губернскую управу с

предложением о зачете страховых платежей, внесенных за сооружения до переноса их на хутора. Принятые решения способствовали активизации переселенческого движения крестьянства.

Материал, из которого строились помещения и хозяйственные постройки крестьян, оставался важным фактором, существенно влиявшим на опустошительность пожаров. Соломенные крыши были не только главной причиной быстрого распространения пожаров, но и фактором воспламеняемости. Например, в Харьковской губернии в 1911 г. 77,8% всех пожаров начиналось с кровель [4, 78]. В Черниговской губернии даже на 1911 г. 96,5% сооружений были покрыты соломенными кровлями. Аналогичная ситуация наблюдалась и в Харьковской губернии, где в 1909 г. 95,2% зданий крылись соломой [4, 78].

На более чем 1,2 млн. строений Черниговской губернии в 1909 г. было зарегистрировано только 5,6 тыс. (0,4%) железных крыш и 15,7 тыс. (1,2%) черепичных [5, 17]. Распространение огнестойких кровель в определенной степени зависело от наличия сырья для производства черепицы, предприятий по производству огнестойких материалов, условий поставки крестьянам огнестойких материалов, уровня разъяснительной работы среди крестьян со стороны уездных земств.

Помощь населению в приобретении огнестойких материалов сводилась к: созданию земских черепичных и кирпичных заводов, кредитованию частных предприятий по производству огнеупорных материалов, поставке крестьянам в кредит кровельного железа и отпуска безвозмездно черепицы для общественных зданий или по льготным ценам для малоимущих крестьян.

В 1909 г. на Полтавщине для учреждения новых и удержания уже построенных земских предприятий по изготовлению огнестойких материалов было выделено более 52 тыс. руб., около 3,5 тыс. руб. на уезд. Всего в 1909 г. в Полтавской губернии действовало 154 черепичных и кирпичных предприятий [6, 94]. На одно черепичное предприятие на Полтавщине в среднем приходилось 39 сел, на один цементно-песочный завод приходилось 76 сел, а на одну гончарную черепичную мастерскую – 82 деревни. Конечно, такого количества предприятий, чтобы полностью удовлетворить спрос на огнестойкие материалы, не хватало. С целью распространения производства огнестойких материалов в деревнях государственные органы и местное самоуправление поддерживали создание кустарных черепичных мастерских и устраивали учебные мастерские. На 1911 г. количество учебных мастерских достигло 26 [7, 34].

Усиленно в этом направлении работали и другие земства Украины. В частности, ежегодно наращивалось производство огнестойких материалов и земскими предприятиями Черниговщины. Если в 1909 г. земские заводы произвели черепицы 654 тыс. шт., то в 1910 г. – 908 тыс. шт., то есть ее количество выросло на 254 тыс. шт. [8, 43]. Значительное внимание развитию кустарного черепичного производства уделяло и харьковское земство. В частности, в Харьковской губернии, благодаря деятельности земских страховых агентов на 1916 г. было создано более 135 мастерских [9, 83]. Только в течение

1908-1909 гг. на это дело было выдано 5200 руб. Руководство и надзор за организацией черепичного производства лежал непосредственно на уездных управах. Заведование же предприятиями могло возлагаться на отдельных лиц – гласных, попечителей пожарно-страхового дела и т. д.

Благодаря деятельности земств на 1 января 1915 г. количество огнестойких и огнеопасных крыш на Полтавщине увеличилась [4, 79]. Если в 1911 г. совсем не было железных кровель в 19 волостях губернии и отсутствовали крыши из черепицы в 32 волостях, то в 1915 г. волостей, не имеющих железных крыш, не осталось, а черепичных крыш не было только 8 волостях. Все же на 1 января 1915 г. более 1 млн. строений оставались соломенными (90,7% крыш) [4, 79]. В целом, благодаря деятельности земских учреждений, за 4 года количество огнестойких покрытий увеличилась на 3,7%, а огнеопасных на 2,5%.

Таким образом, на примере Надднепрянской Украины мы видим, что проблема противопожарной планировки поселений и развития сельского огнестойкого строительства не могла быть решена за короткий срок. Для достижения положительных результатов в этом вопросе существовала необходимость в создании комплексной государственной программы, рассчитанной на длительное время. С другой стороны, важным было сочетание или хотя бы координация усилий государства, земств, органов местной власти и общественности в преодолении опасных явлений распространения массовых пожаров в деревнях. Несмотря на эти проблемы, аграрная реформа Петра Столыпина имела положительные последствия в решении вопросов противопожарной защиты сельских населенных пунктов Украины.

ЛИТЕРАТУРА

1. Землеустройство: Сборник законов и распоряжений. – М.: Департамент ГЗИ, 1914. – Вып. IV. – 120 с.
2. Государственный архив Черкасской области, ф. 754, оп. 7, д. 1.
3. Центральный государственный исторический архив Украины в г. Киеве, ф. 442, оп. 661, д. 223.
4. Стащенко С.І. Внесок земств Лівобережної України у формування системи боротьби з пожежами // Історичні і політологічні дослідження: Наук. журнал. – 2003. – № 3/4. – С. 75-82.
5. Доклад № 98 «О ходе оценочных работ в 1911 г. и о предполагаемых работах в 1912 г.» – Чернигов: ЧГЗУ, 1911. – 42 с.
6. Статистический справочник по Полтавской губернии. – Полтава, 1910. – 159 с.
7. Земский обзор. – Полтава: Изд. ПГЗ под ред. В.В. Навроцкого. – 1911. – № 164.
8. Записки Черниговского губернского статистического комитета. – Чернигов: Изд. ЧГСК, 1910. – 57 с.
9. Доклады Харьковской губернской земской управы 52-му очередному губернскому земскому собранию сессии 1916 года. По страховому отделу. – Харьков, 1917. – Вып. 1. – 109 с.

ВОЛОНТЕРСКОЕ ДВИЖЕНИЕ В ЗАЩИТЕ ОТ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Гунина Л.М.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

*Помните, что единственный способ
обрести счастье – это не ждать
благодарности, а творить добро ради
собственной радости*

Дейл Карнеги

Волонтерство – фундамент гражданского общества. Оно приносит в жизнь потребность в мире, свободе, безопасности, справедливости, а также способствует сохранению и укреплению человеческих ценностей. Каждый человек нуждается в любви, внимании и заботе. Но есть люди, которые по какой-то причине, или стечении обстоятельств, лишены этого. Не каждый сегодня готов позаботиться о близких людях, которые болеют, облегчить их боль, помочь обрести уверенность в выздоровлении и скрасить одиночество. Пожилым людям поддержка и внимание необходима ежедневно. Каждый человек в трудную минуту способен оказать помощь, не пройти мимо, не быть равнодушным к чужой беде, ведь отдавая, он приобретает гораздо больше. Важно только найти время, чтобы поделиться добротой, сохранить и поддержать человеческие ценности.

Добровольная, неоплачиваемая работа, которая направлена на оказание помощи, тем, кто особенно в ней нуждается, и есть волонтерство. Волонтерское движение является неотъемлемой частью молодежного движения. Определяясь с выбором направлений в профессиональной деятельности, молодежь пробует себя в разных сферах. Всесторонне образованные, талантливые молодые люди, которые равнодушны ко всему, что их окружает, являются активными участниками волонтерского движения.

Работники органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям, которые проходят сегодня службу, также начинали свой путь в молодежной организации спасателей-пожарных. Первые навыки оказания помощи и обучения населения правилам безопасности, участие в пропагандистских акциях, конкурсах, слетах и полевых лагерях получили, принимая участия в мероприятиях. Девиз Белорусской молодежной общественной организации спасателей-пожарных (БМООСП) «Один за всех и все за одного» юные спасатели подтверждают своей деятельностью. Обращая внимания общества на проблему безопасности, активисты молодежной организации во время встреч и общения обмениваются полученным опытом, используют творческие и креативные идеи. Деятельность в молодежной организации формирует у подрастающего поколения определенный тип мышления, основанный на понимании ценности жизни и готовности помочь тому, кому эта помощь

необходима. Оказание шефской помощи пожилым и одинокопроживающим гражданам, организация «ярмарок безопасности», чествование ветеранов органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям и проведение традиционных конкурсов является подтверждением того, что идеи волонтерства и благотворительности не чужды молодежи, состоящей в рядах организации. Волонтерские отряды, созданные в районных отделениях БМООСП, быстро реагируют на сложившуюся обстановку. Вместе с работниками МЧС, «бмоосповцы» помогают людям с уборкой урожая на приусадебных участках, наведению порядка в доме, заготовке дров, а порой просто выслушивают интересные рассказы, общаются и рассказывают о себе. Напоминают номер телефона спасателей, правила безопасности в быту и почему необходимо установить автономный пожарный извещатель. Проводимая республиканская акция «С заботой о безопасности малой Родины» направлена на предупреждение пожаров из-за неосторожного обращения с огнем и гибели на них людей пенсионного и пожилого возраста. В акции, спасатели вместе с членами молодежной организации, волонтерскими отрядами, работниками Белорусского общества Красного Креста и другими заинтересованными организациями оказывают помощь тем, кто в ней нуждается, проводя свое свободное время с пожилыми и инвалидами, не ожидая за это похвалы или благодарности. Это и есть лучшее подтверждение тому, что от «тимуровского движения» молодежные организации взяли идею и воплотили ее в волонтерском движении. Привлечь внимание общественности к благотворительным проектам, чтобы получить практический опыт и знания, необходимые каждому в защите от чрезвычайных ситуаций.

Секция 6

ПЕРВЫЙ ШАГ В НАУКУ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УГЛЕРОДНЫХ НАНОСТРУКТУР КАК СПОСОБ СНИЖЕНИЯ ПОЖАРООПАСНЫХ СВОЙСТВ КОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ ЭПОКСИДНОЙ МАТРИЦЫ И ПОЛИАРАМИДНЫХ АРМИРУЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ

В.А. Борисова, Г.К. Ивахнюк

Санкт-Петербургский университет
Государственной противопожарной службы МЧС

Пожарная опасность – это сочетание таких факторов как воспламеняемость, легкость тушения, горючесть образующихся летучих продуктов, количество выделяемого при горении тепла, скорость выделения тепла, распространение пламени, образование дыма и его токсичность, а также сценарий развития пожара.

Правильный выбор материалов, используемых при производстве различного рода композиционных изделий, способствует повышению уровня пожарной безопасности. В наше время значительную роль в промышленности играют полимерные композитные материалы (ПКМ). Они имеют высокие показатели удельной прочности, жесткости, износостойкости и усталостной прочности. Однако, наряду с многочисленными преимуществами синтетических ПКМ существует серьезный недостаток, ограничивающий их применение – высокая воспламеняемость многих синтетических полимеров [5]. В свою очередь, полимерные пленки, волокна и покрытия ввиду своей толщины еще более горючи, чем формованные детали.

В связи с этим возникает потребность в улучшении целого ряда термических характеристик композитов. Здесь на помощь может прийти несколько способов модификации и совершенствования рецептур изготовления композитов. Например, для приобретения ПКМ ряда требуемых термических свойств и эксплуатационных характеристик, эти материалы могут быть усилены структурами из натуральных волокон, таких как базальт, полиамиды, полимерные арамидные материалы. Кроме того, добавление наночастиц в структуру связующего вещества ПКМ формирует принципиально новый материал. Это говорит нам о необходимости исследования характеристик модифицированных веществ с целью отыскания оптимальных составов композита для достижения наилучших показателей термической стойкости.

После открытия углеродных нанотрубок (УНТ) [6] было проведено много исследований их возможных применений. Таканари Кашиваги [7] был одним из

первых, кто ввел УНТ в полипропилен с целью снизить его воспламеняемость. Его исследование показало, что возможный механизм снижения пиковой скорости тепловыделения мог быть связан с образованием структурированного сетевого слоя.

Благодаря малому размеру модифицирующих веществ (нм) в сочетании с их высокой характеристической жесткостью, эти наполнители в случае их хорошего диспергирования будут усиливать полимеры гораздо более эффективно, чем обычные наполнители. Подобный эффект армирования при низких нагрузках оказывает благоприятное влияние на технологичность полимера благодаря своей низкой вязкости и плотности конечного нанокompозитного материала и, что более важно, меньшей хрупкости, чем у микрокомпозитов с эквивалентными механическими свойствами.

В связи с вышеобозначенными положениями, возникает необходимость разработки методики создания ПКМ с повышенной огнестойкостью. Справиться с данной проблемой можно путем подбора оптимизированного состава полимерного нанокompозита, армированного высокомодульным волокном повышенной прочности и термостойкости. Так, например, оптимальным представляется полимерный композит, в состав которого включены модифицированное углеродными нанотрубками эпоксидное связующее и армирующий элемент из полиарамидного волокна.

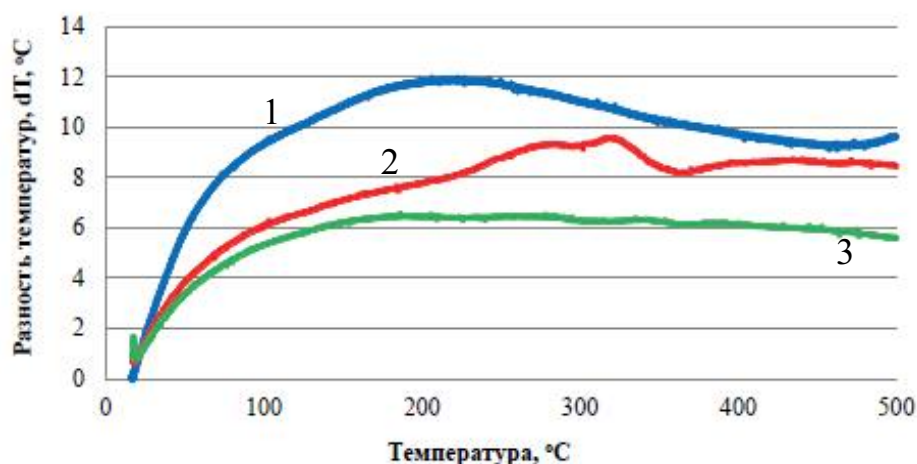
Целью проведенного исследования являлась изучение характеристик волокнистого композита с огнестойкостью, улучшенной за счет использования огнезащитного потенциала углеродных нанотрубок. Достижение этой цели было осуществлено путем изучения эксплуатационных характеристик полиарамидных волокон, обработанных эпоксидной полимерной матрицей, модифицированной углеродными нанонаполнителями. Полученные материалы были исследованы с точки зрения реакции на воздействие высоких температур с использованием термогравиметрического анализа (ТГА), дифференциального термического анализа (ДТГ), а также атомно-силовой микроскопии (АСМ) модификаторов-нанонаполнителей и спектроскопии комбинационного рассеяния (КР) полученного образца.

Для подготовки состава-модификатора было использовано многослойное композиционное покрытие «ЭпоксиПАН» [1]. В структуру его низкомолекулярного отвердителя путем воздействия ультразвука были депонированы углеродные наноструктуры (УНС), которые после их добавления запускали самоармирующий процесс и способствовали наращиванию структурных связей.

Было получено три вида матричных суспензий с концентрациями УНС от 0,5 до 1,0 об. %, которые вручную наносились на образцы полиарамидных волокон (нитей кевлара), играющих роль армирующего элемента, при помощи погружения в раствор эпоксидной смолы с наномодифицированным отвердителем. Полимеризация обработанных подобным методом образцов проводилась при температуре 80 °С в течение 2 часов.

Результаты ТГ анализа (рисунок 1) полученных образцов и используемого кевларового волокна – чистого армирующего элемента –

показали, что в интервале температур до 500 °С полного прекращения экзотермических реакций не наблюдается.



1 – необработанный кевлар, 2 – кевлар, обработанный смесью «ЭпоксипАН» с астраленом, 3 – кевлар, обработанный смесью «ЭпоксипАН» с добавлением одностенных углеродных нанотрубок

Рисунок 1 – Дифференциальный термический анализ процесса нагрева образцов

При добавлении в отвердитель эпоксидной композиции «ЭпоксипАН» астралена [8] заметно значительное (порядка 100 °С) возрастание температуры начала термической деструкции и температуры воспламенения. Помимо этого, для температур от 150 °С до 350 °С, максимальный тепловой эффект (ТЭ) наблюдается при нагревании образца непосредственно армирующего элемента, в то время как минимальное значение ТЭ среди образцов наблюдается для образцов материала на основе кевлара с эпоксидной матрицей «ЭпоксипАН», модифицированной углеродными нанотрубками (таблица 1).

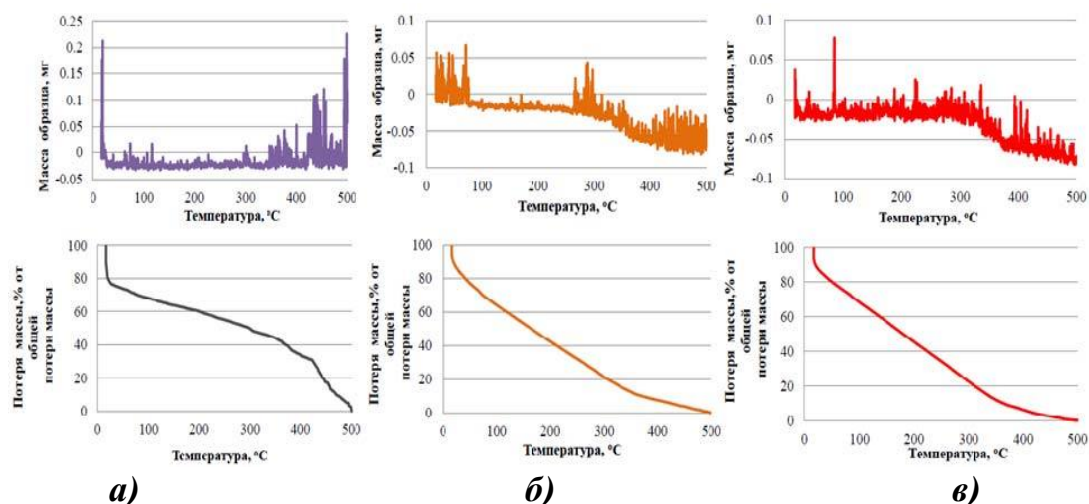
Таблица 1. – Результаты дифференциального термического анализа образцов материала на основе кевлара и эпоксидной матрицы «ЭпоксипАН», модифицированной углеродными наноструктурами

Образцы	Необработанный кевлар	Кевлар с эпоксидной матрицей «ЭпоксипАН», модифицированной УНТ	Кевлар с эпоксидной матрицей «ЭпоксипАН», модифицированной астраленом
Температура начала термической деструкции, °С	115	123	217
Температура воспламенения вещества, °С	222	186	318
Температура прекращения экзотермических реакций, °С	полного прекращения термических реакций не наблюдается		
Дельта температуры от начала термической деструкции до воспламенения, °С	2,00	0,83	1,58

Еще одним методом исследования термических характеристик вещества, а также процессов, происходящих при нагревании материала, является

термогравиметрический анализ. Для получения термогравиметрических кривых определяется потеря массы вещества в процессе нагревания. ТГ-кривые существуют 2 видов – интегральная (простая) и дифференциальная (ДТГ). Интегральная показывает потерю массы вещества от начала нагрева в мг или %. Дифференциальная ТГ-кривая, в свою очередь, отображает зависимость скорости изменения веса вещества от температуры. Пики кривых ДТГ указывают на ускорение термического разложения, и увеличение скорости потери массы.

При наблюдении за процессом потери массы образцов материала на основе кевлара и эпоксидной матрицы «ЭпоксиПАН», модифицированной углеродными нанотрубками, можно отметить, что максимальная потеря массы происходит при незначительном нагревании (до 75 °С), что связано с улетучиванием таких поверхностных примесей как жир, пыль, неполимеризовавшаяся смола и т. п. При 75 °С потеря массы сокращается, и впоследствии становится заметной лишь при достижении температуры выше 265 °С, после чего вновь многократно снижается (рисунок 2).



а) необработанного кевлара, б) кевлара, обработанного смесью «ЭпоксиПАН» с астраленом, в) кевлар, обработанного смесью «ЭпоксиПАН» с добавлением одностенных углеродных нанотрубок

Рисунок 2. – Дифференциальные (сверху) и интегральные (снизу) термогравиметрические кривые:

Для образцов материала на основе кевлара и эпоксидной матрицы «ЭпоксиПАН», модифицированной астраленом, распределение потери массы в интервале температур вплоть до 400 °С происходит равномерно. Свыше 400 °С потеря массы становится практически незаметна. Это говорит о высокой термической стабильности полученного материала. При нагревании материала свыше 300 °С наблюдаются отрицательные дифференциальные термогравиметрические значения, что показывает нам высокую сорбционную способность модификаторов, которые поглощают выделяющиеся при сгорании летучие газы.

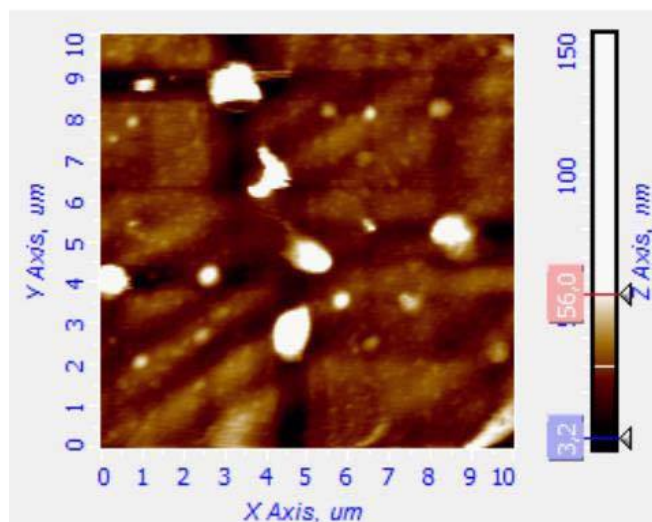


Рисунок 3. – АСМ-скан твердого остатка астралена на слюдяной подложке после испарения этанола

Для изучения характера поведения растворенных наночастиц, определения характеристической равномерности расположения наноструктур в растворах и оценки количества образующихся агломератов в объеме раствора, в отношении модификаторов – углеродных наноструктур – применяют атомно-силовую микроскопию (АСМ) [4].

На АСМ-скане с раствором астралена после испарения растворителя – этанола – наблюдаются агломераты углеродных структур площадью до 2×2 мкм и скопления частиц диаметром 0,5-1 мкм (рисунок 3). Анализ полученных данных показал, что наноструктуры распределяются по объему равномерно, хотя и имеют небольшие по размеру скопления частиц. Это доказывает, что стабильность растворов наночастиц достаточно высока, что позволяет использовать их для модификации связующего материала в составе ПКМ.

Из проведенного исследования виден широкий диапазон возможностей применения предложенной рецептуры композитного материала. Для полимерного композита, в состав которого входит негорючий армирующий элемент (полиарамидное волокно), а также эпоксидная матрица, модифицированная наноразмерными частицами углерода, отмечено синергетическое улучшение по сравнению с базовым полимерным составом. Использование такого типа материала позволит улучшить показатели термостойкости, прочности и надежности композиционных изделий в условиях пожара.

ЛИТЕРАТУРА

1. ТУ 23 1253-053-91957749-2011. Самоуплотняющееся многослойное композиционное противовандально-декоративное и антикоррозионно-гидроизолирующее покрытие «ЭпоксиПАН».
2. Беккер, Ю. Спектроскопия. Москва: Техносфера, 2009.
3. Брандмюллер, И. Введение в спектроскопию комбинационного рассеяния света [Текст] / И. Брандмюллер, Г. Мозер ; Перевод с нем. Г. В. Перегудова и

- Х. Е. Стерина ; Под ред. [и с предисл.] М. М. Сущинского. - Москва : Мир, 1964. – 628 с.
4. Ирха, В. А. Методы диагностики и анализа микро- и наноструктур: Краткий курс лекций/ Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) М.И. Платова. – Новочеркасск: ЮРГПУ(НПИ), 2017 г.
 5. Barkoula, N. M, Garkhail S. K, Peijs T. Biodegradable composites based on flax/ polyhydroxybutyrate and its copolymer with hydroxyvalerate. Ind Crops Prod 2010;31(1):34–42.
 6. Iijima, S. Helical microtubules of graphitic carbon. Nature 1991;354:56–8.
 7. Kashiwagi T, Du F, Douglas JF, Winey KI, Harris RH, Shields JR. Nanoparticle networks reduce the flammability of polymer nanocomposites. Nat Mater 2005;4:928–33
 8. Ponomarevh, A. N., Shamesa, A. I. (February–March 2009). «Structural and magnetic resonance study of astralen nanoparticles», Diamond and Related Materials, 18: 505–510.

ИССЛЕДОВАНИЕ ОГНЕСТОЙКОСТИ СТАЛЬНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ В УСЛОВИЯХ ВОЗДЕЙСТВИЯ СТАНДАРТНОГО И УГЛЕВОДОРОДНОГО ТЕМПЕРАТУРНЫХ РЕЖИМОВ ПОЖАРОВ

Вовк С.Я., Пазен О.Ю.

Львовский государственный университет безопасности жизнедеятельности

Одним из основных критериев для расчета огнестойкости строительных конструкции является определение температурно-временной зависимости развития пожара. Расчетные режимы пожаров выражают соотношение между распределением температуры в помещении и временем. В соответствии со стандартами испытания предела огнестойкости, применяют температурную кривую, которую называют «стандартной», что описывается выражением [1]

$$t(\tau) = 345 \cdot \lg(8\tau + 1) + 20,$$

где $t(\tau)$ – температура продуктов горения в помещении, °C; τ – время, мин.

Стандартный температурный режим отражает условную модель, используемую для оценки поведения изделий под воздействием полностью развитой пожара. Указанный температурный режим не отражает реального режима пожара, который значительно зависит от таких факторов как вид горючего материала, приток воздуха, площади возгорания. Принятие этой кривой, температура-время, является упрощенным представлением термического воздействия пожара.

Стандартная (целлюлозная) кривая используется на протяжении многих лет. Однако величина температуры сгорания некоторых материалов, таких как бензин, мазут, газ, химические вещества и т.д. значительно превышает значения, которые полученные, например, при сгорании древесины. Поэтому

возникла необходимость в альтернативных экспозициях, которые используют в нефтехимической отрасли. Для этого была предложена стандартизированная углеводородная кривая, которая описана выражением $t(\tau) = 1080 \cdot (1 - 0,325 \cdot e^{-0,167 \cdot \tau} - 0,675 \cdot e^{-2,5 \cdot \tau}) + 20$ [1]. При горении водорода используют водородный температурный режим $t(\tau) = 1927 - (1927 - 20) e^{-0,315 \cdot \tau}$. Для исследования конструкций на огнестойкость, которые находятся снаружи здания, где температура окружающей среды ниже, используют температурную кривую «внешнего пожара» – $t(\tau) = 660 \cdot (1 - 0,687 \cdot e^{-0,32 \cdot \tau} - 0,313 \cdot e^{-3,8 \cdot \tau}) + 20$. Кривые температурных режимов развития пожаров изображены графически на рисунке 1.

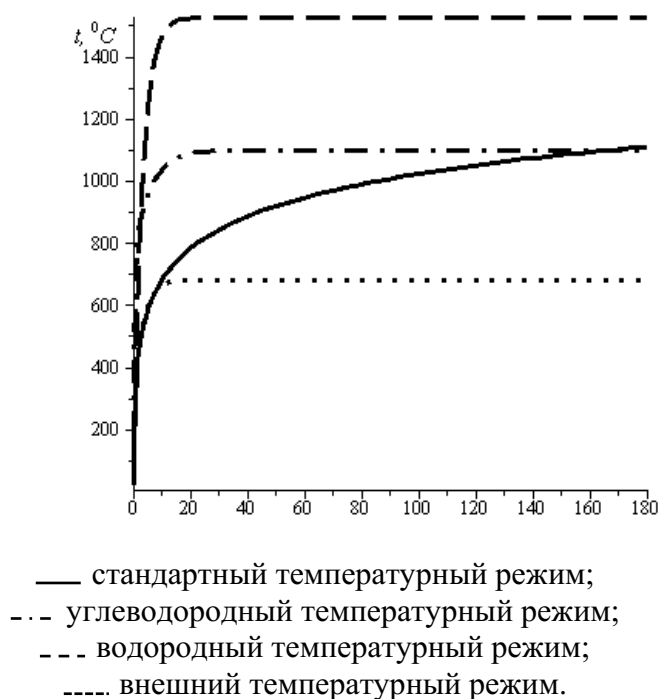


Рисунок 1. – Соотношение между температурными кривыми

Целью исследования является анализ пределы огнестойкости стальных конструкций в условиях воздействия стандартного и углеводородного температурных режимов пожаров. Рассмотрим стальную конструкцию, которая изготовлена из двутаврового профиля №20К1 (рисунок 2) на которую действует температура стандартного и углеводородного температурных режимов пожара.

Зная законы изменения температур среды пожара, исследуем распределение нестационарного температурного поля по толщине двутавровой балки, которую при аналитических исследованиях смоделируем пластиной. Поскольку балка нагревается со всех сторон, то приведенная толщина металла $\delta = 0,04571 м$ при площади поперечного сечения $S_n = 0,0052691 м^2$ и периметру обогреваемой поверхности $P_n = 1,152681 м$.

Начальная температура конструкции равна t_0 . С некоторого времени, который примем за начало отсчета $\tau = 0$, конструкция поддается воздействию пожара, температура которого изменяется по законам стандартного и соответственно углеводородного температурных режимов. Необходимо

определить распределение температуры по толщине конструкции в любой момент времени.

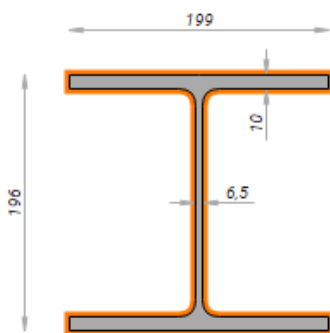


Рисунок 2. – Двутавровая балка №20К1

Для определения нестационарного температурного поля по толщине конструкции необходимо найти решение дифференциального уравнения теплопроводности

$$c\rho \frac{\partial t(x, \tau)}{\partial \tau} = \lambda \frac{\partial^2 t(x, \tau)}{\partial x^2}, \quad (\tau > 0),$$

при начальном условии

$$t(x, 0) = t_0 = \text{const},$$

и условиями теплообмена между средой пожаров и поверхностью конструкции, изменяющихся по закону Ньютона-Римана

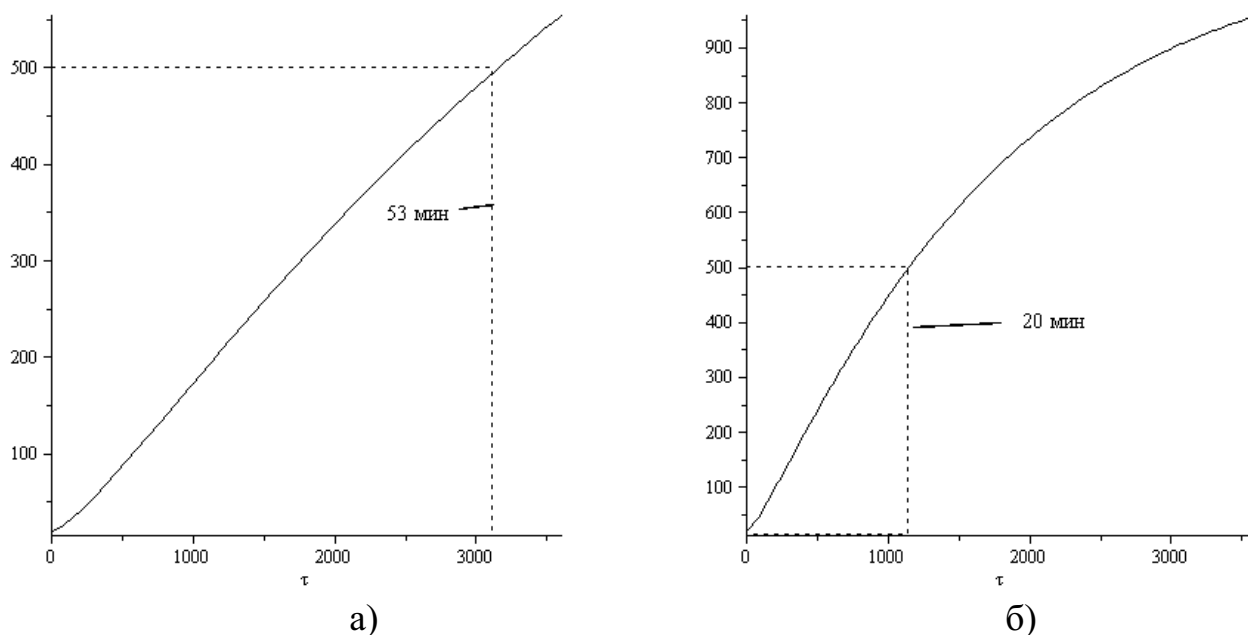
$$\begin{cases} \alpha_0 t(0, \tau) - \lambda \frac{\partial t(0, \tau)}{\partial x} = \alpha_0 \psi_0(\tau), \\ \alpha_n t(x_n, \tau) - \lambda \frac{\partial t(x_n, \tau)}{\partial x} = \alpha_n \psi_n(\tau), \end{cases}$$

где, α_0, α_n – коэффициенты теплообмена, Вт/(м²·К); τ – время, с; λ – коэффициент теплопроводности Вт/(м·К); $\psi_0(\tau), \psi_n(\tau)$ – законы изменения температур на поверхностях конструкции (стандартный или углеводородный температурные режимы пожаров).

Применив прямой метод расчета нестационарного температурного поля, который подробно описано в работах [2, 3] получим решение задачи в виде

$$t(x, \tau) = \frac{\alpha_0 \alpha_n}{\Delta} \left(\psi_0(\tau) \sigma_n + \frac{\psi_n(\tau)}{\alpha_0} + \frac{\psi_0(\tau)}{\alpha_n} + (\psi_n(\tau) - \psi_0(\tau)) \left(\frac{x - x_i}{\lambda_i} + \sigma_i \right) \right) + \\ + \sum_{k=1}^{\infty} \left[f_k \cdot e^{-\omega_k \tau} - \int_0^{\tau} e^{-\omega_k(\tau-s)} u_k(s) ds \right] \cdot X_k(x, \omega_k).$$

Проведенные аналитические исследования распределения нестационарного температурного поля по толщине стальной конструкции в условиях воздействия стандартного и углеводородного температурных режимов пожаров изображены на рисунке 3.



**а) стандартного температурного режима пожара;
б) углеводородного температурного режима пожара**

Рисунок 3 – Нагрев двутаврового профиля №20 при воздействии:

Проведенный анализ (рисунок 3) показывает, что нагревание двутавровой стальной колонны профиля №20К1 до критической температуры 500°C происходит за:

- 53 мин в условиях воздействия стандартного температурного режима пожара;
- 20 мин при условиях влияния углеводородного температурного режима пожара.

Результаты исследований показывают, что не всегда целесообразно определять пределы огнестойкости элементов строительных конструкций только при воздействии стандартного температурного режима, поскольку они в реальных условиях могут быть значительно завышенными. Особенно это касается объектов, где могут находиться легковоспламеняющиеся и горючие жидкости. Реальный пожар на таких объектах может привести к преждевременному разрушению несущих элементов конструкций, травмирования и гибели людей.

ЛИТЕРАТУРА

1. EN 1991-1-2 (2002) (English): Eurocode 1: Actions on structures – Part 1–2: General actions – Actions on structures exposed to fire [Authority: The European Union Per Regulation 305/2011, Directive 98/34/EC, Directive 2004/18/EC].
2. Таций Р. М., Пазен О. Ю. Общие краевые задачи для уравнения теплопроводности с кусочно-непрерывными коэффициентами. Инженерно-физический журнал. 2016. Т. 89, № 2. С. 350–362.
3. Таций Р. М., Пазен О. Ю. Прямой метод расчета нестационарного температурного поля при условиях пожара. Пожарная безопасность. 2015. № 26. С. 135–141.

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОЖАРНОГО АУДИТА

Миллер О.В.

Львовский государственный университет безопасности жизнедеятельности

Серьезную проблему для многих стран мира, в том числе для Украины, представляют чрезвычайные ситуации, в частности пожары. Одним из важнейших факторов, который может способствовать улучшению пожарной ситуации в стране является совершенствование механизма независимой оценки рисков.

В основе современной методологии обеспечения безопасности лежит концепция приемлемого риска. Содержание концепции заключается в признании очевидного факта, что никакая деятельность принципиально не может быть полностью безопасной или, другими словами, достичь абсолютной безопасности принципиально невозможно. Таким образом, ключевыми в анализе безопасности стали понятия «риск», связанный с определенной деятельностью, и «приемлемый риск», который зависит от социальных и экономических факторов.

Главную роль в поддержании функционирования данной системы в недалеком будущем вынужден выполнить аудит, как систематический процесс контроля за соблюдением требований, который проводится субъектом хозяйствования добровольно, с целью самоконтроля соблюдения государственных требований и добровольно взятых обязательств. Результатом аудита является лишь перечень выявленных несоответствий, который является основанием для разработки плана мероприятий по их устранению.

Цель работы – исследование необходимости внедрения пожарного аудита как перспективной системы независимой оценки пожарных рисков.

Сфера надзора – это государственные требования к деятельности и результатам деятельности, которые для объекта хозяйствования являются обязательными и затрагивают интересы государства, общества и отдельных лиц.

В переходный период государственные требования в области обеспечения безопасности остаются существенным элементом системы управления обеспечения пожарной и производственной безопасности. Но, по мере развития и внедрения эффективных методов управления рисками и совершенствования механизмов правового регулирования ответственности за последствия возможных неблагоприятных случаев, количество государственных требований будет снижаться.

В дальнейшем роль надзора для многих предприятий может быть сведена к наблюдению за результативностью функционирования системы управления производственными рисками.

Ряд специалистов [1] в сфере исследования рисков считает, что различие между опасностью и риском заключается в том, что опасность человек может и не осознавать, не подозревать о ее существовании, а риск – это осознание

величин опасности и, в зависимости от деятельности человека, она может наступить или не наступить.

Исследования различных аспектов рисков, в том числе риска возникновения пожаров, проводятся в последнее время во многих странах мира и, в частности, в Украине. По их результатам формируется государственная политика в области управления рисками [2].

Независимая оценка пожарного риска предполагает следующие этапы: анализ документов, характеризующих пожарную опасность объекта защиты; проверка объекта защиты для получения объективной информации о состоянии пожарной безопасности объекта, выявление возможности возникновения и развития пожара, воздействия на людей и материальные ценности опасных факторов пожара.

Результатом независимой оценки пожарных рисков является заключение о соответствии (несоответствии) объекта защиты установленным законодательными и другими нормативно-правовыми актами требованиям в сфере обеспечения пожарной безопасности.

В случае получения положительного заключения по результатам проведения независимой оценки пожарного риска, органы государственного пожарного надзора снимают с контроля (надзора) объект на время действия заключения о независимой оценке пожарного риска (аудита пожарной безопасности).

Опыт развитых стран показывает, что какую бы цель не ставил руководитель, и каким образом она бы не была достигнута, этот успех будет временным, если руководитель не ставит целью непрерывное совершенствование работы системы. Только введение элемента «непрерывное совершенствование» позволяет сделать систему динамической, постоянно развивающейся, которая поддерживает безопасность на необходимом уровне без непосредственного вмешательства руководства.

Основы такой системы заложены международным стандартом OHSAS 18001: 2007, который успешно применяют не только к охране труда, но и к промышленной, пожарной и других видах производственной безопасности. В соответствии с требованиями стандарта система управления обеспечения безопасности включает пять элементов: политику, планирование, внедрение и функционирование, контрольные и коррекционные, анализ со стороны руководства. Интегрирующим элементом является непрерывное совершенствование.

Аудит предоставляет руководителю объективную информацию, на основе которой принимают обоснованные решения. Современный руководитель должен быть заинтересован в максимально тщательном и принципиальном проведении аудита в отличие от надзора, поскольку не вовремя обнаружены несоответствия включают в себя скрытые риски (угрозы для осуществления деятельности, неожиданные иски и санкции).

Аудит может быть внутренним и внешним. Внутренний аудит осуществляется владельцем объекта с целью проверки соответствия системы управления пожарной безопасностью требованиям законодательства по

вопросам пожарной безопасности. Внешний аудит осуществляется аудиторской организацией по заказу владельца объекта.

Профессиональная деятельность аудитора должна быть застрахована потому, что как бы хорошо ни был подготовлен эксперт, он не застрахован от ошибок и, если аудиторской организацией допущена ошибка ущерб должна компенсировать страховая компания [3].

Аудит пожарной безопасности должен осуществляться исключительно добровольно, и владелец сам должен выбрать: воспользоваться ему услугами государства – инспектора пожарного надзора, или пригласить аудиторскую компанию.

Для создания системы независимого аудита и аудиторских организаций нужны будут независимые эксперты со специальным образованием. Таких специалистов могут обучать высшие учебные заведения, которые готовят специалистов для подразделений ГСЧС Украины.

Вывод. Внедрение системы аудита пожарной безопасности позволит рационально и эффективно построить систему надзора за объектами, которые составляют особую пожарную опасность и не связаны с массовым пребыванием людей, в основном это будет касаться объектов малого и среднего бизнеса, в свою очередь, позволит усилить внимание к особо важным и социально значимым объектам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Распоряжение Кабинета Министров Украины от 18 декабря 2017 № 1020-р «Об одобрении Стратегии реформирования системы государственного надзора (контроля)».
2. Аудит з пожежної безпеки як альтернативна оцінка пожежного ризику об'єкта господарювання//І.Я. Кріса, О.В. Міллер, А.І. Харчук, Ю.Є. Шелюх/ Пожежна безпека. 2011, №19, С. 61–64.

РАЗРАБОТКА КОНЦЕПЦИИ ВНЕДРЕНИЯ (ПРИМЕНЕНИЯ) АВТОМОБИЛЬНЫХ ПОЖАРНЫХ ЦИСТЕРН ТЯЖЕЛОГО КЛАССА (ОТ 8000 ЛИТРОВ ВОДЫ) В ПОДРАЗДЕЛЕНИЯХ МОГИЛЕВСКОГО ОБЛАСТНОГО УПРАВЛЕНИЯ МЧС

Маханько В.И., Солодкин Е.А.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

Несмотря на то, что в последние годы на территории Республики Беларусь наблюдается оптимизация деятельности подразделений и их частичным перевооружением, актуальным остается ряд вопросов:

1. Укомплектованность основными пожарными автомобилями, а также наличие в боевых расчетах техники, выработавшей установленные сроки эксплуатации.

2. Состояние источников противопожарного водоснабжения населенных пунктов;

3. Возможность быстрой подачи (без установки на водоисточник) первым прибывшим отделением требуемого расхода воды в течение продолжительного времени.

Как показал зарубежный опыт, одним из способов решения данных проблемных вопросов является разработка и внедрение в подразделения МЧС автоцистерн тяжелого класса.

Целью проекта концепции является обоснование и определение мероприятий по внедрению автомобильных пожарных цистерн тяжелого класса в подразделения Могилевского областного УМЧС для реагирования на чрезвычайные ситуации, независимо от уровня противопожарной защиты населенных пунктов.

Задачи проекта концепции:

- оснащение подразделений современной пожарной аварийно-спасательной техникой;
- совершенствование технологий ликвидации чрезвычайных ситуаций;
- развитие подразделений, способных проводить аварийно-спасательные работы с привлечением минимального количества дополнительных сил и средств.

Важной составляющей внедрения автоцистерн тяжелого класса является экономическая оценка результативности их применения. Исходя из того, что уровень пожарной безопасности территории должен оставаться на прежнем уровне или повышаться. Поэтому замена автоцистерн легкого и среднего класса на тяжелые рассматривается с точки зрения снижения экономических затрат.

Решение задач по внедрению пожарных автомобильных цистерн тяжелого класса позволит:

- повысить эффективность использования сил и средств подразделений Могилевского областного УМЧС;
- повысить уровень готовности подразделений к реагированию на чрезвычайные ситуации;
- сократить расходы на ликвидацию чрезвычайных ситуаций;
- сократить время локализации и ликвидации пожаров.

Возможные риски внедрения пожарных автомобильных цистерн тяжелого класса:

- большие габаритные размеры не позволят разместить автоцистерну внутри существующих пожарных депо;
- затруднение применения в крупных городах (наличие пробок на дорогах), большая загруженность дворовых мест припарковавшимися автомобилями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сводная таблица по боевой работе подразделений по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь за 12 месяцев 2018 года / МЧС Республики Беларусь; сост.: РЦУ РЧС. – Минск, 2018. – 4 с.

2. Сведения об оснащенности подразделений Могилевского областного УМЧС транспортными средствами по состоянию на 01.01.2019.
3. Сведения о противопожарном водоснабжении городов (сельских населенных пунктов) и безводных населенных, водохранилищ и водозаборах на территории Могилевской области за 12 месяцев 2018 года/ МЧС Республики Беларусь; сост.: РЦУ РЧС. – Минск, 2018. – 4 с.

МЕТОДИКА СНИЖЕНИЯ РИСКА ДЕТСКОГО ТРАВМАТИЗМА В ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНЫХ СИТУАЦИЯХ

Бойко В.А., Стриганова М.Ю.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

Детский травматизм является одной из актуальных проблем здравоохранения и МЧС, занимая значительный (до 25%) удельный вес в общей заболеваемости детей. Ежегодно в Республике Беларусь регистрируется около 750 тысяч травм, из них около 140-150 тысяч или 20% – у детей в возрасте до 18 лет.

Причем реальное количество детей с травмами значительно выше. В случае легких травм большинство за помощью не обращаются и поэтому статистически не могут быть учтены (рисунок 1).



Рисунок 1. – Клиническая пирамида детского травматизма

В настоящее время высокий уровень непреднамеренного травматизма и смертности в потенциально опасных ситуациях (от внешних причин) требует проведения многомерного анализа факторов риска возникновения травм в зависимости от возраста детей и условий, способствующих получению травм. Несмотря на разнообразие причин и ситуаций, вызывающих детский травматизм, их можно пересчитать и предусмотреть.

В связи с этим представляется необходимость изучения количества зафиксированных случаев детского травматизма и смертности (а также

инвалидности вследствие получения травм) в потенциально опасных ситуациях, а также определение основных расчетных показателей риска с целью разработки методики приоритетных направлений деятельности по безопасности несовершеннолетних региона.

Результаты исследования определяют целесообразность применения методики анализа риска детского травматизма в потенциально опасных ситуациях для реализации профилактических мероприятий, а также программ, направленных на повышение уровня безопасности населения, поскольку наглядно оценят тяжесть потерь, которые несет общество. Вместе с тем результаты проведенного анализа и расчета рисков позволят сделать вывод о возможности применения данной методики. Проведенные вычисления в области количества несчастных случаев могут быть использованы при внедрении перспективных профилактических мероприятий на межведомственном уровне с учетом специфики Республики Беларусь и региональных особенностей.

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ В УСЛОВИЯХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Соколова А.А., Тихонов М.М.

Университет гражданской защиты МЧС Республики Беларусь

Актуализируя концептуальные основы управления рисками в условиях чрезвычайных ситуаций, необходимо обратить особое внимание на базовые направления, раскрывающие специфику направленности профессиональной деятельности спасателей-пожарных. Управление рисками в условиях чрезвычайных ситуаций предполагает, высокий уровень профессионализма сотрудников МЧС, который характеризуется определенными компетенциями и требованиями, представленные в полном объеме в локальных нормативно-правых документах. Риск представляет собой социальное явление, или специфический вид жизнедеятельности современной личности, связанный с научно-техническим прогрессом, инновациями и модернизацией общества: геополитические, финансово-экономические, государственно-политические, экологические, профессиональные риски. В тоже время риск – это мера некоторой опасности, причем опасности будущей, возможной, потенциальной [1].

Управление рисками в условиях чрезвычайных ситуаций представляет собой разработку и реализацию корректирующих действий, направленных на минимизацию (снижение) риска (профессиональные и природные риски). Основной причиной появления профессиональных рисков является человек, а также существуют природные риски (ураганы, смерчи, наводнения, землетрясения, атмосферное электричество, извержение вулкана и т. п.).

Управления рисками при проведении спасательных работ и мероприятий, связанных с ликвидацией последствий чрезвычайных ситуаций направлено на минимизацию вероятностей возникновения инцидентов, которые могут

привести к определенным последствиям (катастрофические, тяжелые, незначительные, минимальные).

Управления рисками в профессиональной деятельности сотрудников ОПЧС в условиях чрезвычайных ситуаций не должно превышать допустимые значения, что предполагает использование методологии оценки рисков: допустимость, тяжесть последствий, вероятность (очень высокая, высокая, средняя, низкая, очень низкая).

Чрезвычайная ситуация не возникает самопроизвольно и управление рисками в условиях чрезвычайных ситуаций отражается в восприятии, жизнедеятельности субъекта и зависит от профессионализма современной личности [2].

Возникновение реальных опасностей, как правило, является возможной неопределенностью, но под воздействием накопления информации, происходит переход от виртуальных данных к действительности и, таким образом, реализованная возможность становится действительностью благодаря использованию информационно-управляющих систем в условиях чрезвычайных ситуаций.

Отметим, что количественные и качественные оценки рисков (ранговый принцип), возможно и необходимо применять в случае наличия определенных критериев (методика сравнения критериев рисков), которые конкретизируют дефиниции, определяя круг категорий и раскрывая алгоритм профессионального риска, или формулу риска (тяжесть ущерба, частота подверженности, вероятность реализации опасности, реальная угроза). Эффективность мероприятий, проводимых с целью коррекции, т. е. снижение рисков, предполагает выявление связей, рискозависимости и количественных характеристик опасности, частоты реализации опасностей с учетом того, что коллективный и допустимый риск детерминированы технологическими, социально-экономическими, информационно-техническими возможностями информационного общества [3].

Резюмируя, поясним, что, во-первых, управление рисками в условиях чрезвычайных ситуаций требует особого внимания к человеческому фактору, связанному с опасностью и неопределенностью, случайностью (неудача, материальный, нравственно-психологический ущерб).

И, во-вторых, риск на стадии возможной опасности и последующего превращения в реальную угрозу имеет субъектно-объектную природу, и в этом случае, трансформируется, вследствие чего, наблюдается зависимость от использования информационно-управляющих систем и профессиональной деятельности человека, который принимает решения, осуществляя поиск альтернатив по управлению рисками в условиях чрезвычайных ситуаций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фалеев М.И. Управление рисками техногенных катастроф и стихийных бедствий (пособие для руководителей организаций). Монография. М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2016. – 270 с.
2. Соколова С.Н., Соколова А.А. Международная безопасность в информационном обществе: основные функции государственного регулирования / С.Н. Соколова // Информационное право. 2018, № 3. – 4-7 с.

3. Соколова А.А. Информационно-управляющие системы в условиях чрезвычайных ситуаций: проблемы и перспективы / А.А. Соколова // Вестник Полесского государственного университета. Серия общественных гуманитарных наук. 2019, №2. – 31-36 с.

СОЗДАНИЕ ГРУППИРОВКИ СИЛ ГО ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ В ОЧАГАХ ПОРАЖЕНИЯ, ВОЗНИКШИХ В ХОДЕ НАНЕСЕНИЯ МАССИРОВАННЫХ УДАРОВ В ВОЕННОЕ ВРЕМЯ

Правдухин А.Ю.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

В условиях военного времени последствия массированных ударов по населенным пунктам с плотной городской застройкой будут носить, как правило, характер множественных очагов разрушений и поражений. Для более полного понимания развития возможной ситуации в военное время рассмотрим, с точки зрения применения сил ГО, ряд характерных факторов современных военных конфликтов, изложенных в военной доктрине Республики Беларусь.

Такой фактор, как *сокращение сроков подготовки к ведению войны, быстротечность и возрастание напряженности боевых действий* говорит не только о том, что современные высокоточные ударные средства позволят вероятному противнику начать боевые действия без завершения полного стратегического развертывания наступательной группировки. Эта особенность современных военных конфликтов может говорить также о том, что противник будет стремиться не втягиваться в затяжные боевые действия, а завершить военную кампанию в короткие сроки.

Для завершения военной кампании в короткие сроки противник в ходе боевых действий будет активно применять тактику *нанесения массированных ракетно-авиационных ударов* (МРАУ). Удары будут характеризоваться большой интенсивностью. Только таким образом противник сможет решить задачу по достижению целей военного конфликта в короткие сроки. Целями ударов будут не только скопления войск, но и объекты, относящиеся к военно-промышленному потенциалу страны, а также критически важные объекты инфраструктуры, разрушение которых будет направлено, прежде всего, на подавление воли населения Беларуси к сопротивлению.

Ведение боевых действий с применением МРАУ *преимущественно в урбанизированной местности*, характеризующейся плотной городской застройкой, приведет к масштабным разрушениям зданий и сооружений, объектов транспортной инфраструктуры, разрушениям мостов, дорожных развязок, образованиям завалов не только на местных проездах, но и на магистральных улицах и проспектах. Кроме того, в зонах разрушений, как

правило, возникают очаги пожаров, не исключено также образование зон заражения АХОВ в результате разрушения химически опасных объектов или применения противником, в т.ч. незаконными вооруженными формированиями, химического оружия.

Возникшие множественные очаги поражения поставят перед начальниками ГО всех степеней решение задач, связанных со сложным маневрированием ресурсами, силами и средствами ГО в условиях их острой нехватки. Вырабатывая решение на применение сил ГО для проведения АСиДНР и их сосредоточение в оперативных районах в загородной зоне, штаб ГО города, отнесенного к группе по ГО, должен особое внимание уделить формированию группировки сил ГО с таким расчетом, чтобы был соблюден ряд требований:

- многовариантное прогнозирование и оценка возможной обстановки, которая может сложиться в различных частях города на конкретных категорированных предприятиях и в жилых массивах; целесообразно планировать несколько вариантов возможной обстановки (по типу план А, план Б и т. п.);

- рассредоточение всех сил ГО в загородной зоне с учетом использования принципа неравномерного распределения сил; особое внимание при этом уделяя подготовке нестандартных решений, связанных, к примеру, с перераспределением территориальных формирований между районами крупного города или включением части территории одного района в зону ответственности другого района.

Учитывая невозможность равномерного распределения сил и средств по всем очагам поражения, руководству ГО при принятии решения на организацию спасательных работ необходимо будет выбрать несколько главных направлений для ввода сил. Главные направления действий сил ГО могут охватывать ряд важных категорированных организаций, расположенных в одной из частей города, продвижение к которым из района сосредоточения будет возможно вдоль одного из магистральных городских проездов.

Характер возможных разрушений не всегда будет соответствовать заблаговременному распределению сил ГО в соответствии с административно-территориальным делением города на районы. Поэтому важное значение будет иметь умение органов управления ГО спланировать так рассредоточение сил в загородной зоне, чтобы ввод их в очаги поражения на данном направлении производился одной колонной под общим командованием и с общим обеспечением марша (разведка, охранение, отряды обеспечения движения, техническое замыкание). Совершение марша в общей колонне при введении сил в очаги поражения позволит руководству ГО на данном направлении более эффективно организовать комендантскую службу и походное охранение, а также уменьшить затраты времени на преодоление завалов на путях продвижения к объектам работ, что позволит организованно совершить марш, избежать излишних потерь от действий ДРГ противника и своевременно вывести силы на рубежи ввода в очаги поражения.

Основу группировки сил направления целесообразно создавать на базе территориальных формирований ГО района, входящего в состав крупного

города, или города, не имеющего районного деления. Руководство силами на конкретном направлении должен осуществлять начальник гражданской обороны городского района или города, не имеющего районного деления. Общее руководство силами осуществляет начальник гражданской обороны территории (крупного города), отнесенной к группе по гражданской обороне. Целесообразно включать в группировку сил, действующей на конкретном направлении, аварийно-спасательные подразделения МЧС, пожарные аварийно-спасательные подразделения МЧС, часть территориальных формирований механизации работ из состава районной (городской) инженерно-технической службы ГО, оснащенных тяжелой дорожно-строительной техникой, часть аварийно-технических формирований из состава районной (городской) коммунально-технической службы ГО и службы ГО энергоснабжения, часть формирований республиканской медицинской службы ГО, а также объектовые аварийно-спасательные, аварийно-технические, пожаротушения и санитарные формирования ГО.

Начальник гражданской обороны города, имеющего районное деление, в непосредственном подчинении оставляет территориальные формирования ГО, предназначенные для усиления или поддержки районных сил ГО.

ЛИТЕРАТУРА

1. Закон Республики Беларусь от 27 ноября 2006 г. № 183-З «О гражданской обороне».
2. Закон Республики Беларусь от 20.07.2016 № 412-З «Об утверждении военной доктрины Республики Беларусь».
3. Гражданская защита: учебник / А.П. Еремин, А.Д. Булва. – Минск: РИВШ, 2013. – 420 с.
4. Организация выполнения мероприятий гражданской обороны: метод. рук. / В.Н. Полещук [др.]; под общ. ред. Э.Р. Бариева. – Минск: РЦСиЭ МЧС, 2010. – 241 с.

ОСОБЕННОСТИ ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

Адамович Г.М., Панасевич В.А.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

Анализ статистики чрезвычайных ситуаций техногенного характера (далее – ЧС) показал, что ни одна отрасль не может достичь абсолютной безопасности. Из проведенного исследования можно сделать однозначный вывод: наибольшую опасность представляют аварии на промышленных объектах и транспорте.

При планировании мероприятий по предупреждению и ликвидации ЧС органы и подразделения по ЧС фокусируют свое внимание на организациях

района, эксплуатирующих опасные производственные объекты, зачастую упуская из вида транспортные аварии.

Ежегодно на территории Республики Беларусь и сопредельных с ней государств происходят десятки аварий и инцидентов, связанных с использованием и транспортировкой опасных химических веществ. Транспортировка данных веществ до потребителей осуществляется по сети автомобильных дорог и железнодорожным путям, проходящим по территории Республики Беларусь. По железной дороге обеспечивается около 63% всего грузооборота.

Происшествия и аварии на железной дороге стали ее печальной обыденностью. Инциденты, регистрируемые на железнодорожном транспорте в Республике Беларусь, связаны с перемещением опасных грузов.

Справочно:

15.07.2019 на перегоне Крупки-Приямино семь вагонов грузового поезда сошли с рельсов. Проводились работы по восстановлению движения поездов на поврежденном участке [1].

24.07.2019 поступило сообщение о сходе с рельсов 15 цистерн грузового поезда (в том числе 39 цистерн с газом) на участке Витебск - Орша. В ходе проведения обследования места аварии обнаружена утечка в одной из цистерн [2].

Кроме того, зафиксированы случаи инцидентов, произошедших на производственных объектах в местах формирования составов.

Справочно:

29.07.2019 произошел инцидент в сортировочном парке станции Брест-Восточный. При маневровых работах допущен сход грузового вагона, принадлежащего ОАО «Беларусь калий» [2].

Данные происшествия – результат нарушения правил технической эксплуатации подвижного состава, несвоевременного технического обслуживания путей и подвижного состава. Кроме того, нарушение правил проезда железнодорожных переездов также приводит к сходу и разрушению вагонов и цистерн.

Товарные составы ежедневно перевозят значительное количество легко воспламеняющихся и химически опасных веществ, представляющих, в случае аварии, угрозу жизни и здоровью населения, проживающего вблизи железнодорожной магистрали.

Справочно. На территории Гродненской области расположен ОАО «Гродно Азот» – крупнейший производитель азотных минеральных удобрений, метанола, серной кислоты и других видов продукции химической отрасли[3].

Продукция предприятия, включающая в себя тысячи тонн опасных грузов, ежедневно отправляется к потребителям транзитом через железнодорожные станции республики.

Ликвидация последствий ЧС на железной дороге – комплекс организационно-технических мероприятий, направленных на защиту населения, территории, перевозимого груза и возобновление движения в кратчайшие сроки. Для ликвидации ЧС данной классификации необходимо привлечение материальных и людских ресурсов в больших объемах.

Анализ ЧС техногенного характера на территории Мостовского района Гродненской области показал, что одной из наиболее масштабных и сложных может быть авария на железнодорожном транспорте с утечкой химически опасных веществ.

Справочно: через железнодорожную станцию Мосты ежемесячно перемещается около 1000 тонн химически опасных (аммиак, синильная кислота, хлор) и 30000 тонн взрывопожароопасных грузов (автомобильное топливо, метанол, сжиженный газ и др.).

В ходе проведенных расчетов установлено, что при транспортной аварии, связанной с разгерметизацией и утечкой аммиака из одной цистерны, глубина заражения территории составит 5,6 км, в зоне заражения может находиться до 4000 человек. Расчетное количество сил и средств, привлекаемых на ликвидацию аварии составит 60 человек и 17 единиц техники. Для организации оповещения и эвакуации населения дополнительно может быть задействовано 20 человек и 13 пунктов временного размещения населения.

Учитывая вышеизложенное, каждый районный (городской) отдел, по административной территории которого осуществляются железнодорожные перевозки, обязан просчитать возможные риски и последствия возникновения ЧС на железнодорожном транспорте и разработать частное решение на ликвидацию с последующим его включением в план защиты населения и территории района (города) от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белорусский портал TUT.BY [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://news.tut.by/society/645662.html> – Дата доступа 12.10.2019.
2. Брест Сити. Новости [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://brestcity.com/blog/gruzovoj-vagon-soshel-s-relsov-na-stancii-breste-vostochnyj> – Дата доступа 12.10.2019.
3. Обеспечение безопасности жизнедеятельности: проблемы и перспективы: сб. материалов XIII международной научно-практической конференции молодых ученых. – Минск: УГЗ, 2019. – 296 с.
4. Учреждение Администрации Президента Республики Беларусь Издательский дом «Беларусь Сегодня» [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.sb.by/articles/energiya-prevrashcheniya-vyzyvayushchaya-voskhishchenie-ili-kak-grodno-azot-sozdaet-blagopoluchie-strany.html> – Дата доступа 15.09.2019.