



МЧС РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Уральский институт Государственной противопожарной службы
Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны,
чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий»

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

*Материалы Дней науки
(12-16 октября 2015)*

Екатеринбург
2016

Актуальные проблемы обеспечения безопасности в Российской Федерации [Текст] : материалы Дней науки (12-16 октября 2015) / сост. М. Ю. Порхачев, О. Ю. Демченко. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2016. – 92 с.

Составители:

Порхачев М. Ю., заместитель начальника Уральского института ГПС МЧС России по научной работе, кандидат педагогических наук, доцент, действительный член (академик) ВАНКБ;

Демченко О. Ю., старший научный сотрудник отделения информационного обеспечения населения и технологий информационной поддержки РСЧС и ПБ Уральского института ГПС МЧС России, кандидат психологических наук.

Сборник материалов Дней науки «Актуальные проблемы обеспечения безопасности в Российской Федерации» включает статьи и тезисы участников научно-практических мероприятий, проведенных с 12 по 16 октября 2015 года на базе Уральского института ГПС МЧС России.

Сборник предназначен для научных работников, аспирантов, студентов, курсантов, практических работников и специалистов в области пожарной безопасности.

СОДЕРЖАНИЕ

Абраков Д. Д., Шнайдер А. В. МОДИФИЦИРОВАНИЕ ФОТОРЕЗИСТОРОВ НА ОСНОВЕ СУЛЬФИДА СВИНЦА.....	5
Андреев В. И. МЕСТО ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ В СИСТЕМЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ.....	6
Бородин А. А., Корнилов А. А. СРАВНЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ЛАБОРАТОРНЫХ И ЧИСЛЕННЫХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ПРОЦЕССА ФЛЕГМАТИЗАЦИИ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ СТАЛЬНЫХ РЕЗЕРВУАРОВ ДЛЯ НЕФТЕПРОДУКТОВ.....	9
Брусницына Л. А., Некрашевич В. П. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПОСЛЕДСТВИЙ РАЗЛИВА ХЛОРА И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОВЫШЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЪЕКТА.....	15
Войнов И. В., Телегин А. И., Морозов Б. А., Филиппов А. В., Лазарев И. С. РОБОТОТЕХНИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС «БОГОМОЛ-3М»...	20
Горюшкин С. С., Андросенко С. Г. К ВОПРОСУ АКТУАЛЬНЫХ ПРОБЛЕМ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НАДЗОРНЫХ ОРГАНОВ И ОРГАНОВ ДОЗНАНИЯ.....	24
Дан В. П., Барбин Н. М., Терентьев Д. И., Алексеев С. Г. ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОВЕДЕНИЯ УГЛЕРОДНЫХ НАНОЧАСТИЦ C_{44} ПРИ НАГРЕВЕ В АТМОСФЕРЕ АРГОНА.....	27
Зубарев И. А., Куанышев В. Т., Терентьев В. В., Опарин И. Д. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТИПОВЫХ ЭЛЕМЕНТОВ МЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ КОНСТРУКЦИЙ ПОЖАРНОЙ ТЕХНИКИ.....	31
Иванова М. В., Куминов А. Е. СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ТРЕНИНГ КАК ФОРМА РАБОТЫ С ОБУЧАЮЩИМИСЯ.....	33
Каплан Я. Б., Кректунов А. А. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ.....	36
Кректунов А. А., Жунёва А. А. ОРГАНИЗАЦИЯ ЗАЩИТЫ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ ОТ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ: НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ ЗАКРЕПЛЕНИЕ.....	40
Куминов А. Е., Хохлов А. А. СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К АНАЛИЗУ УПРАВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ ПРОЦЕССОМ.....	44
Ларина Е. В., Куминов А. Е. ФОРМИРОВАНИЕ ДУХОВНО-НРАВСТВЕННОГО ОБЛИКА СУВОРОВЦА.....	47
Макаркин С. В., Черепанов Е. А. ДЕЙСТВИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ИНСПЕКТОРОВ ПО ПОЖАРНОМУ НАДЗОРУ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОЙ ОЦЕНКИ ПОЖАРНОГО РИСКА: АНАЛИЗ НОРМАТИВНЫХ ПРАВОВЫХ АКТОВ.....	49
Мамедов А. Ш., Терентьев В. В., Крудышев В. В., Балаба С. В. АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ ГАСИ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ И ЗАРУБЕЖНЫХ	

ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ НА ПРИМЕРЕ «СПРУТ» И «ЛУКАС».....	53
<i>Раимбеков К. Ж., Кусаинов А. Б.</i> ПОЖАРНЫЕ РИСКИ В ГОРОДАХ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН.....	58
<i>Смирнов В. В., Алексеев С. Г., Кошелев А. Ю.</i> НОВЫЕ УРАВНЕНИЯ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ВСПЫШКИ АЛКИЛНИТРИЛОВ.....	61
<i>Третьякова Н. А., Сушкевич А. А., Демин А. В.</i> О КОМБИНИРОВАНИИ РЯДА ПОЛОЖЕНИЙ ПРОСТЫХ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ПОЖАРА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ АДАКВАТНОСТИ ОЦЕНОК ДИНАМИКИ ОФП.....	65
<i>Терентьев Д. И., Сушкевич А. А., Козлов В. С.</i> О НАГРЕВЕ ПОВЕРХНОСТЕЙ И ВОЗМОЖНОСТИ КОРРЕКЦИИ РАСЧЕТНЫХ УРОВНЕЙ ТОКСИЧНОСТИ ПРИ ПОЖАРЕ В ПОМЕЩЕНИИ. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ.....	67
<i>Терентьев Д. И., Третьякова Н. А., Бигильдин В. Я., Сорокин В. П.</i> О ВЛИЯНИИ СОВМЕСТНОЙ ОШИБКИ В ОПРЕДЕЛЕНИИ ЛИНЕЙНОЙ СКОРОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПЛАМЕНИ И УДЕЛЬНОЙ СКОРОСТИ ВЫГОРАНИЯ НА РЕЗУЛЬТАТЫ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДИНАМИКИ ОПАСНЫХ ФАКТОРОВ ПОЖАРА В ПОМЕЩЕНИИ.....	70
<i>Терентьев Д. И., Третьякова Н. А., Исаев Ф. Ю., Шанин В. А.</i> О ВЛИЯНИИ ОШИБКИ В ОПРЕДЕЛЕНИИ ЛИНЕЙНОЙ СКОРОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПЛАМЕНИ НА РЕЗУЛЬТАТЫ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДИНАМИКИ ОФП В ПОМЕЩЕНИИ.....	74
<i>Терентьев Д. И., Третьякова Н. А., Казкенов Е. А., Шанин В. А.</i> О ВЛИЯНИИ ОШИБКИ В ОПРЕДЕЛЕНИИ УДЕЛЬНОЙ СКОРОСТИ ВЫГОРАНИЯ НА РЕЗУЛЬТАТЫ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДИНАМИКИ ОПАСНЫХ ФАКТОРОВ ПОЖАРА В ПОМЕЩЕНИИ.....	77
<i>Тужиков Е. Н., Пушкарев А. Г., Шевелева И. Г., Пастухов К. В.</i> ВЛИЯНИЕ СТОИМОСТИ ЖИЗНИ СРЕДНЕСТАТИСТИЧЕСКОГО ГРАЖДАНИНА РФ НА ОБЩИЙ УЩЕРБ ОТ ПОЖАРОВ.....	80
<i>Шишкин П. Л., Мурзин С. М., Рязанов А. А.</i> ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ РОССИЙСКИХ АРКТИЧЕСКИХ ТЕРРИТОРИЙ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ.....	84
<i>Юсупова Ю. В., Слушкина Е. А.</i> СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДИКИ ПОВЫШЕНИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ КУРСАНТОВ ВУЗОВ МЧС.....	88

МОДИФИЦИРОВАНИЕ ФОТОРЕЗИСТОРОВ НА ОСНОВЕ СУЛЬФИДА СВИНЦА

*Абраков Д. Д., Шнайдер А. В.
ФГБОУ ВО «Уральский институт ГПС МЧС России»*

В последние годы полупроводниковые приборы широко применяются во многих отраслях науки и техники. Значительный интерес представляет использование фоторезисторов в оптоэлектронике, так как они способны регистрировать спектры излучения различных источников света. Фоторезистор представляет собой полупроводниковый резистор, омическое сопротивление которого определяется степенью освещенности. Принцип действия фоторезистора основан на образовании дополнительного количества подвижных носителей заряда в результате поглощения полупроводником лучистой энергии, вследствие чего уменьшается его сопротивление, т. е. возникает дополнительная электропроводность, называемая фотопроводимостью полупроводника. Светочувствительный слой полупроводникового материала в таких сопротивлениях помещен между двумя токопроводящими электродами.

Встречаются фоторезисторы на основе сульфида кадмия (CdS), селенида кадмия (CdSe), сульфида свинца (PbS) и их разновидности. Нужно отметить, что подобные фоторезисторы обладают достаточно узким спектральным диапазоном в ИК области и большой инертностью. Резкое изменение освещенности фоторезистора вызывает плавное изменение его сопротивления с определенной задержкой, которая может составлять несколько миллисекунд при сильной освещенности и может превысить секунду при слабой освещенности. Эта задержка существенно влияет на время детектирования инфракрасного излучения приборами, в качестве чувствительного элемента которых применяются фоторезисторы. Вследствие чего актуальным остается вопрос об улучшении фотоэлектрических характеристик подобных фоторезисторов.

Полупроводниковые пленки на основе сульфида свинца интенсивно исследуются в последние годы с точки зрения их практического применения в качестве детекторов ИК-излучения. Несмотря на большое разнообразие приборов из полупроводниковых материалов, фоторезисторы на основе PbS не теряют своей актуальности благодаря высокому уровню фотоэлектрических параметров, сравнительно низкой стоимости, высокой надежности и простоте технологии. Они являются основными приемниками инфракрасного излучения в спектральном диапазоне длин волн 1–3 мкм. В области воспринимаемых длин волн они приблизительно в 100 раз чувствительнее тепловых приемников ИК-излучения, имеют практически неограниченный срок службы.

В настоящее время существует множество различных методов улучшения фотоэлектрических характеристик пленок PbS. В основном эти методы сводятся к изменению структуры кристаллической решетки PbS путем ввода различных химических добавок (агентов). Одним из путей улучшения фотоэлектрических характеристик фоторезисторов на основе сульфида свинца является модифицирование этих пленок путем дефектообразования кристаллической решетки под действием заряженных частиц. Сведения о подобных экспериментальных исследованиях фоторезисторов на основе PbS в научной литературе отсутствуют. Поэтому открытыми остаются вопросы об эффективности и целесообразности применения данного метода. Во-первых, каким источником облучать (гамма-лучи, рентгеновское излучение, альфа-излучение и т. п.)? Во-вторых, установление приемлемого диапазона «дозы облучения», применимого, как правило, к фотонному излучению или «мощности флюенса» в случае корпускулярного излучения, при котором в полупроводниковой пленке на основе PbS возникнут дефекты кристаллической решетки. В-третьих, создание экспериментальной установки для снятия фотоэлектрических характеристик уже облученных фоторезисторов. В-четвертых, произвести математическое описание дефектообразования в кристаллической решетке под действием заряженных частиц, а также обработать полученные данные, с целью выявления модификации или деградации фотоэлектрических характеристик фоторезисторов на основе PbS. При реализации поставленных выше вопросов и технически верном подходе, можно будет сделать вывод о целесообразности применения данного метода.

МЕСТО ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ В СИСТЕМЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ

Андреев В. И.

ФГБОУ ВО «Уральский институт ГПС МЧС России»

Новые сложные задачи, решаемые современным обществом, потребовали перестройки высшего и среднего специального образования. Обучение требует системного подхода и должно обеспечивать потребности страны в высококвалифицированных специалистах.

В самом общем виде системный подход в обучении можно представить в виде трех принципов. Во-первых, четкое знание требований будущей профессии, а если шире, то и своего будущего образа жизни. Во-вторых, такое же четкое определение своей пригодности к выбранной профессии. В-третьих, внедрение в специализированную систему подготовки и постоянное совершенствование, сравнивая свои личные

возможности и уровень подготовленности с изменяющимися требованиями профессии.

Перечисленные принципы предполагают подробный анализ различных сторон профессионального обучения и, в частности, вопросов физического развития человека. Причем, успешное решение этих вопросов невозможно без профилирования процесса физической подготовки в соответствии с особенностями будущей профессии. Различия в требованиях к физической подготовленности специалистов диктует необходимость соответствующей профессионально-прикладной физической подготовки.

Профессионально-прикладная физическая подготовка представляет собой одно из направлений системы физического воспитания, призванное формировать определенные прикладные знания, качества, умения и навыки, способствующие достижению объективной готовности человека к успешной профессиональной деятельности.

В настоящее время, несмотря на то, что исследование профессионально-прикладной физической подготовки учащихся в высших и средних учебных заведениях получило широкое распространение, в её научно-методическом обеспечении имеются, как отмечается в ряде публикаций, определенные недостатки как организационного, так и теоретического и методологического характера. Чтобы избежать этих недостатков в исследовании физической подготовки специалистов конкретной профессии, целесообразно руководствоваться перечисленными выше принципами системного подхода.

Рассмотрим более подробно, как эти принципы учитываются при изучении и разработке профессионально-прикладной физической подготовки в различных отраслях профессиональной деятельности.

Первый принцип, применительно к задачам профессионально-прикладной физической подготовки, предусматривает определение значимых физических качеств на основе анализа учебной и профессиональной деятельности. Данный принцип во многом соответствует характерному для современного этапа физического воспитания и спортивной тренировки так называемого целевого подхода с отражением цели как основы построения тренировочной деятельности. Иными словами, постановка задач профессионально-прикладной физической подготовки предполагает конкретную целевую ориентацию на профессиональную деятельность, особенности выполняемых операций, требования к физическим качествам и т. п.

Именно с учетом особенностей содержания и условий работы обосновывался характер профессионально-прикладной физической подготовки целого ряда гражданских специальностей: монтажников, швей-мотористок, каменщиков и многих других. При обосновании физической подготовки военнослужащих так же учитывались особенности службы в

различных родах войск и условия несения службы. На основе полученных данных разрабатывались содержание и организация профессионально-прикладной физической подготовки специалистов, военнослужащих срочной службы и учащихся различных учебных заведений. Что касается научно обоснованного подхода к профессионально-прикладной физической подготовке курсантов учебных заведений МЧС России, то в доступной нам литературе удалось обнаружить небольшое количество работ, в которых рассматривалась данная проблема. Последнее свидетельствует об определенном отставании и необходимости более широкого изучения вопросов прикладной физической подготовки сотрудников МЧС России.

Таким образом, можно констатировать, что первый принцип системного подхода к профессиональному обучению находит свое отражение практически во всех работах по профессионально-прикладной физической подготовке специалистов.

Второй принцип связан с определением пригодности человека к выбранной профессии и предполагает наличие четкой системы нормативов для конкретных видов испытаний или контрольных упражнений. К сожалению, как отмечено в обзорах, работы по профессионально-прикладной физической подготовке не всегда подкрепляются материалами, позволяющими разрабатывать соответствующие зачетные требования к сотрудникам, курсантам, студентам.

Тем не менее поиску наиболее информативных и надежных контрольных упражнений для оценки профессионально-прикладной физической подготовленности посвящено значительное количество. Необходимо отметить, что для военнослужащих требования к физическому развитию работников той или иной воинской специальности достаточно четко определены Наставлением по физической подготовке и обоснованы в специальном учебнике по теории и организации подготовки войск. Для сотрудников МЧС России также существуют определенные требования и нормативы по физической подготовке. Вместе с тем целесообразно обратить внимание на то, что нормативы профессионально-прикладной физической подготовленности гражданских и военных специалистов обоснованы в специальных научных исследованиях, выполненных, как правило, на уровне диссертаций. Относительно нормативов профессионально-прикладной физической подготовленности сотрудников системы МЧС России этого сказать нельзя, поскольку они не все опираются на результаты серьезных научных исследований.

Сказанное делает весьма актуальным научно обоснованные рекомендации по нормативам и требованиям к профессионально-прикладной физической подготовленности сотрудников МЧС России.

Включенность в учебный процесс и самосовершенствование в последующей трудовой деятельности, как третий принцип системного

подхода к профессиональной подготовке, делает необходимым обоснование и подбор соответствующих средств и методов физической подготовки.

Литература

1. Захаров, Е. Н. Энциклопедия физической подготовки. Методические основы развития физических качеств [Текст] / Е. Н. Захаров, А. В. Карасев, А. А. Сафонов ; под общ. ред. А. В. Карасева. – М. : Лептос, 1994. – 368 с.
2. Сирис, П. З. Отбор и прогнозирование способностей в легкой атлетике [Текст] / П. З. Сирис, К. И. Рачев. – М. : Физкультура и спорт, 1983.
3. Уилмор, Дж. Физиология спорта [Текст] / Дж. Уилмор. – Киев : Олимпийская литература, 2001.
4. Физическая подготовка [Текст] : учебное пособие / под ред. Ю. К. Демьяненко. – М. : Воениздат, 1987.
5. Холодов, Ж. К. Теория и методика физического воспитания и спорта [Текст] : учеб. пособие для студентов высших учебных заведений / Ж. К. Холодов, В. С. Кузнецов. – М. : Академия, 2001.
6. Ильинич, В. И. Физическая культура студента и жизнь [Текст] : учебник / В. И. Ильинич. – М. : Гардарики, 2008.
7. Кикотя, В. Я. Физическая культура и физическая подготовка [Текст] / В. Я. Кикотя, И. С. Барчукова. – М. : Юнити-Дана, 2007.
8. Холодов, Ж. К. Теория и методика физического воспитания и спорта [Текст] : учебники и учебные пособия для вузов / Ж. К. Холодов. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Академия, 2009.

СРАВНЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ЛАБОРАТОРНЫХ И ЧИСЛЕННЫХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ПРОЦЕССА ФЛЕГМАТИЗАЦИИ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ СТАЛЬНЫХ РЕЗЕРВУАРОВ ДЛЯ НЕФТЕПРОДУКТОВ

*Бородин А. А., Корнилов А. А.
ФГБОУ ВО «Уральский институт ГПС МЧС России»*

Одной из основных целей Энергетической стратегии России на период до 2030 года отмечается обеспечение устойчивости энергетического сектора к техногенным угрозам, что обусловлено высокой степенью износа его основных фондов. А если конкретнее, то нефтяной комплекс характеризуется износом основных фондов нефтеперерабатывающей промышленности до 80 процентов. Что подтверждается и ежегодными отчетами Ростехнадзора. Данный факт предполагает необходимость проведения ремонтных работ, в период которых, по разным источникам, происходит от 20 до 70 % пожаров [1–4].

Одним из способов обеспечения пожарной безопасности емкостного оборудования в указанный период является флегматизация азотом мембранного разделения воздуха. Данный способ изучен в различной степени как отечественными [5-8], так и зарубежными [9–12] исследователями. Основным результатом исследований, как правило, является математическая модель, позволяющая описывать процесс с достаточной степенью точности. При исследовании процесса флегматизации РГС математическая модель создавалась на основе экспериментальных данных, полученных на геометрически подобных моделях РГС разных масштабов с соблюдением критериев подобия. Но для того, чтобы подтвердить справедливость выведенной модели, необходимо проведение экспериментов полупромышленных, а желательно на резервуарах в натуральную величину, что не всегда представляется возможным.

В этом случае современной альтернативой натурному эксперименту может быть эксперимент численный, основанный на применении пакетов прикладных программ. В ходе анализа существующих прикладных программ моделирования гидрогазодинамики, таких как «Ansys Fluent» (и входящий в нее пакет «LS-Dyna»), «Gas Dynamics Tool» и «Flow Vision», был выбран отечественный программный продукт «Flow Vision» версии 3.0.9. Он предназначен для моделирования трехмерных течений жидкости и газа, а также для визуализации этих течений методами компьютерной графики. Базовой в нем является система уравнений Навье – Стокса. Для замыкания системы уравнений используются дополнительные соотношения, описываемые различными моделями. В случае с процессом флегматизации, это модель массопереноса смешиваемых компонентов.

Для численного моделирования были выбраны несколько лабораторных экспериментов [13, 14], проведенных ранее на резервуарах объемом 0,05; 0,2 и 0,9 м³, которые геометрически подобны друг другу

В соответствии с их характеристиками были созданы их виртуальные 3D-модели и экспортированы в среду «Flow Vision», где были заданы необходимые параметры: модель расчета, начальные значения температуры, давления, вектора скорости и гравитации. Для случая флегматизации выбрана модель массопереноса со смешиваемыми компонентами. Это означает, что будут решаться уравнение Навье – Стокса и уравнение конвективно-диффузионного переноса. Далее были заданы граничные условия на входе, выходе, стенках резервуара и определена расчетная сетка.

Визуализация процесса осуществлялась во всем объеме резервуара через цветовой градиент с автоматическим заданием диапазона (рис. 1).

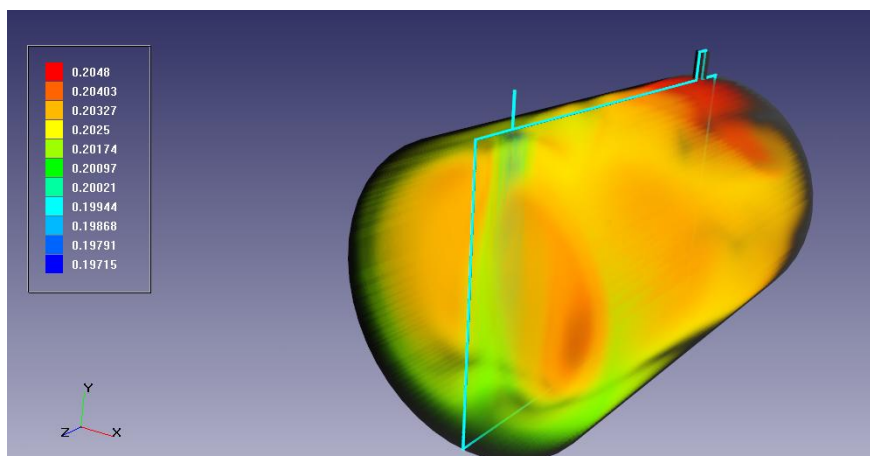


Рис. 1. Визуализация распределения концентраций кислорода в резервуаре в различные моменты времени.

Основные результаты численных экспериментов представлены в табл. 1.

Таблица 1

Результаты численного моделирования

Номер эксперимента	Расход азота, м ³ /ч	Кратность, ч ⁻¹	Диаметр входного отверстия, мм	Число Рейнольдса, Re	Время флегматизации, с			Относительная погрешность, %
					при отсутствии перемешивания среды	экспериментальное	расчетное	
1	0,78	0,87	2	7752,0	4154	5839	6042	3,4
2	0,62	0,69	2	6161,9	5226	7773	7560	2,7
3	0,62	0,69	5	2464,7	5226	6894	7151	3,6
4	0,62	0,69	10	1232,4	5226	7480	7643	2,1
5	0,68	0,76	15	901,1	4765	10152	9850	3,1

На основании результатов численных экспериментов можно сделать следующие основные выводы:

- выбранная математическая модель достаточно адекватно описывает процесс достижения безопасной по кислороду концентрации парогазовой среды резервуара, так как относительная погрешность во всех проведенных экспериментах не превышает 3,6 %;
- наличие погрешности может объясняться тем, что для решения полноразмерной трехмерной задачи турбулентного движения газов необходимо использовать более мелкую расчетную сетку, что потребует значительных вычислительных ресурсов;

- трехмерная визуализация позволяет получить наглядную картину процесса флегматизации и подтвердить наличие областей с концентрацией кислорода, отличной от среднеобъемной.

Для оценки достоверности принятых критериев приближенного моделирования была проведена серия численных экспериментов на резервуарах различных масштабов. Основные параметры и результаты моделирования приведены в табл. 2.

Таблица 2

Основные параметры и результаты численного моделирования на
РГС различного масштаба

Марка резервуара (масштаб)	Объем РГС, м ³	Расход азота, м ³ /ч	Кратность, ч ⁻¹	Диаметр входного отверстия, мм	Re	Время флегматизации, с		Относительная погрешность, %
						при отсутствии перемешивания среды	расчетное	
РГС-100	100	77,0	0,77	200	7652,6	4675	8100	2,5
РГС-50	50	38,5	0,77	100	7652,6	4675	8029	1,6
РГС-50 (М 1:3)	1,8	1,4	0,77	3,6	7652,6	4629	7900	0,0
РГС-50 (М 1:10)	0,06	0,043	0,77	0,11	7652,6	5023	8901	2,4

Проведенные численные эксперименты показали, что результаты, получаемые на виртуальных моделях разных масштабов при соблюдении критериев подобия (геометрическое подобие, кратность подачи инертного газа, энергия приточной струи), хорошо согласуются между собой: относительная погрешность не превышает 2,5 %. Таким образом, полученные на моделях результаты будут также справедливы и для натуральных объектов.

Следует отметить также, что при оценке неравномерности распределения концентрации в ходе численных экспериментов была установлена одна из характерных областей с повышенной концентрацией в течение всего процесса флегматизации. Как видно из рис. 2, эта область находится в районе днища РГС со стороны выходного патрубка. И если контрольный замер концентрации кислорода проводить у выходного отверстия, то можно получить результат, равный приблизительно 6–7 % об., тогда как максимальная концентрация у днища РГС будет составлять около 12 % об., что не соответствует условиям безопасности.

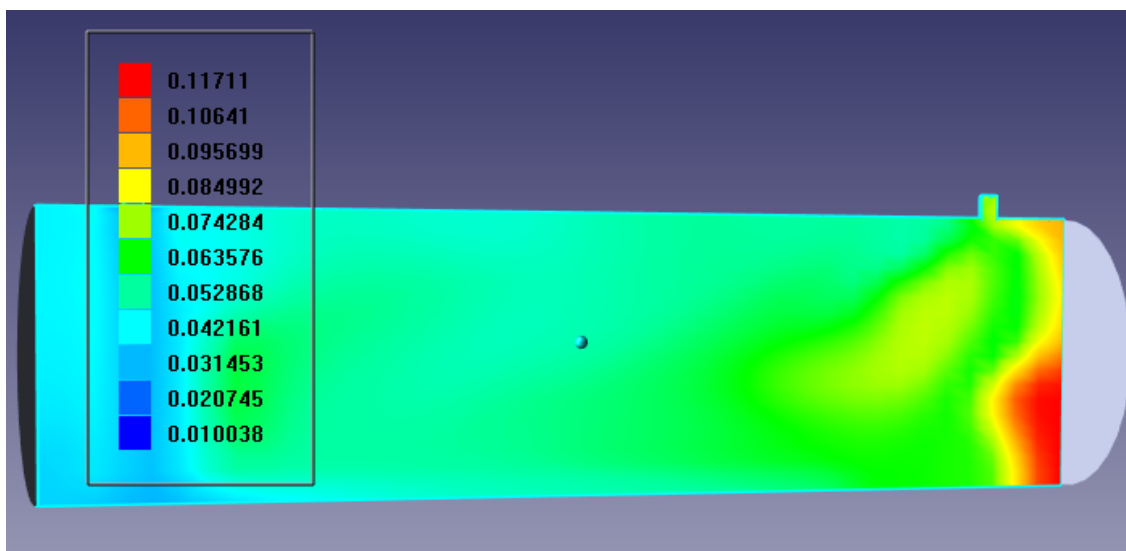


Рис. 2. Распределение концентраций кислорода в продольном сечении РГС-100

По результатам проведенной работы следует отметить, что, несмотря на достаточно высокую точность получаемых результатов, к численному (полевому) моделированию предпочтительнее прибегать на этапе исследований в связи с высокой трудоемкостью освоения программного продукта, значительными объемами и мощностью вычислительных средств и временными затратами, требуемыми для расчетов. Для получения данных по основным параметрам предремонтной подготовки с помощью воздухоразделительной мембранной установки непосредственно на объекте необходима более оперативная работа при незначительных вычислительных ресурсах. Это позволит реализовать программный продукт, который основан на интегральной математической модели, полученной путем решения системы дифференциальных уравнений, и является практическим результатом исследования процесса флегматизации горизонтальных резервуаров азотом мембранного разделения воздуха.

Литература

1. Ежегодные отчеты о деятельности федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.gosnadzor.ru/public/annual_reports/.
2. Назаров, В. П. Обеспечение пожаровзрывобезопасности при ликвидации аварий и ЧС на объектах транспорта и хранения нефти и нефтепродуктов [Текст] / В. П. Назаров // Актуальные проблемы пожарной безопасности : матер. XXI Междунар. научн.-практ. конф. – М. : ВНИИПО, 2009. – Ч. 1. – С. 166–169.
3. Назаров, В. П. Компьютерные технологии прогнозирования пожаровзрывоопасности производственных объектов [Электронный ресурс] / В. П. Назаров, Я. В. Коротовских // Технологии техносферной

- безопасности. – М., 2010. – № 5. – Режим доступа : <http://ipb.mos.ru/ttb/2010-5/2010-5.html>.
4. Байбурин, Р. А. Перспективы совершенствования организации зачистных и ремонтных работ резервуаров [Текст] / Р. А. Байбурин // Матер. 54-й научн.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых Уфимского государственного нефтяного технического университета. – Уфа : УГНТУ, 2003. – С. 83.
 5. Корнилов, А. А. Повышение безопасности аварийно-ремонтных работ на нефтяных резервуарах способом флегматизации азотом мембранного разделения [Текст] : автореф. дис. ... канд. техн. наук / А. А. Корнилов. – М., 2012. – 23 с.
 6. Булгаков, В. В. Обеспечение пожаровзрывобезопасности огневых аварийно-ремонтных работ на резервуарах способом флегматизации [Текст] : дис. ... канд. техн. наук / В. В. Булгаков. – М., 2001. – 220 с.
 7. Назаров, В. П. Очистка резервуаров от остатков светлых нефтепродуктов перед проведением огневых ремонтных работ [Текст] : дис. ... канд. техн. наук / В. П. Назаров. – М., 1980. – 250 с.
 8. Сорокоумов, В. П. Обеспечение пожарной безопасности резервуаров с локальными остатками нефтепродуктов при проведении аварийно-ремонтных работ [Текст] : дис. ... канд. техн. наук / В. П. Сорокоумов. – М., 2002. – 160 с.
 9. Hirst, R. Measurement of inerting concentrations / R. Hirst, N. Savage, K. Booth // Fire Safety Journal. Vol. 4, Issue 3, 1981–1982, Pages 147–158. DOI:10.1016/0379-7112(81)90013-8.
 10. Naoshi Saitoa, Yoshio Ogawaa, Yuko Sasoa, Chihong Liaoa, Ryuta Sakeib. Flame-extinguishing concentrations and peak concentrations of N₂, Ar, CO₂ and their mixtures for hydrocarbon fuels / Saitoa Naoshi, Ogawaa Yoshio, Sasoa Yuko, Liaoa Chihong, Sakeib Ryuta // Fire Safety Journal. Vol. 27, Issue 3, October 1996, Pages 185–200. DOI:10.1016/S0379-7112(96)00060-4.
 11. Martin Schultze, Joachim Horn. Modellierung und Nichtlineare Modellprädiktive Regelung des Abluftmassenstroms von Brennstoffzellen / Schultze Martin, Horn Joachim // Automatisierungstechnik. Vol. 63, Issue 4, Pages 312–321, April 2015, DOI: 10.1515/auto-2014-1178.
 12. Откідач, М. Я. Флегматизування газових горючих середовищ із застосуванням повітороздільних мембранних установок [Текст] : автореф. дис. ... канд. техн. наук / М. Я. Откідач. – Харків, 2001. – 19 с.
 13. Корнилов, А. А. Исследование оптимальных схем подачи инертного газа при флегматизации горизонтальных резервуаров [Текст] / А. А. Корнилов, А. А. Бородин, Н. М. Барбин и др. // Пожаровзрывобезопасность. – 2014. – Т. 23, №6. – С. 81–87.
 14. Бородин, А. А. Экспериментальное исследование процесса флегматизации горизонтального резервуара для нефтепродуктов [Электронный ресурс] / А. А. Бородин // Технологии техносферной безопасности. – 2012. – №6. – Режим доступа : <http://ipb.mos.ru/ttb/2012-6/2012-6.html>.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПОСЛЕДСТВИЙ РАЗЛИВА ХЛОРА И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОВЫШЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЪЕКТА

*Брусницына Л. А., Некрашевич В. П.
ФГБОУ ВО «Уральский институт ГПС МЧС России»*

Федеральный закон № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера» определяет основные принципы защиты населения и территорий от ЧС. В документе установлено, что мероприятия, направленные на предупреждение ЧС, а также на максимально возможное снижение размеров ущерба и потерь в случае их возникновения, проводятся заблаговременно и осуществляются с учетом природных и технических характеристик, особенностей территорий и степени реальной опасности возникновения ЧС.

Поэтому первоочередными задачами являются: повышение уровня безопасности технологических процессов, усовершенствование системы противопожарной безопасности и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Одним из подходов к решению данных задач является предотвращение различных видов ЧС путем предварительного прогнозирования возможных неблагоприятных ситуаций [1-4].

Целью исследования является решение конкретной задачи, а именно: прогнозирование чрезвычайной ситуации, связанной с разгерметизацией корпуса контейнера с жидким хлором, а так же технические рекомендации по усовершенствованию системы безопасности объекта.

В качестве объекта исследования рассматривалось предприятие, на территории которого находятся очистные сооружения, предназначенные для очистки и обеззараживания стоков промышленных предприятий и других объектов г. Тавды Свердловской области. Данный объект по химической опасности относится ко 2 классу.

Предполагаемая химическая авария на водоочистных сооружениях предприятия связана с выбросом хлора, который используется в технологической схеме очистки сточных вод предприятия.

Аварии, связанные с использованием в производственном процессе АХОВ, способны привести к недопустимым последствиям: гибели персонала и населения, нанесению экологического ущерба окружающей среде. Статистические данные об авариях на ХОО свидетельствуют о том, что аварии с жидким хлором имеют место и последствия от их реализации и развития могут быть весьма значительными.

Хлор относится к сильнодействующим ядовитым веществам, что определяет потенциальную опасность аварий, возникающих при его производстве, хранении, транспортировании и применении [5].

Основными причинами возникновения аварий, сопровождающихся утечками хлора, являются:

- разгерметизация запорной арматуры, фланцевых и сварных соединений;
- механические повреждения емкостного и трубопроводного оборудования, коррозионное и тепловое воздействие на него;
- попадание в сосуды с жидким хлором посторонних веществ (водород, углеводороды, вода и др.);
- гидравлический разрыв или разгерметизация сосудов (железнодорожные цистерны, танки, контейнеры, баллоны) при их переполнении жидким хлором;
- дефекты и усталостные явления в металле и сварных элементах сосудов и трубопроводов;
- ошибки, допущенные при проектировании, изготовлении, монтаже, ремонте и выполнении технологических операций в процессе производства, хранения и потребления хлора.

Анализ характеристик технологического оборудования и его размещения на водоочистных сооружениях предприятия показывает, что для рассматриваемого предприятия наиболее вероятными следует считать аварии, связанные с повреждением или, в худшем случае, разгерметизацией контейнера с жидким хлором.

Для хранения жидкого хлора в помещении хлорирования используется резервуар марки РЗХМ емкостью 800 л. Внутренний диаметр емкости равен 800 мм, длина резервуара 2020 мм. Масса жидкого хлора с учетом его плотности составит 1000 кг.

Недостатком технологического процесса на рассматриваемой водоочистной станции является отсутствие поддона или обвалования под резервуаром с сильнодействующим ядовитым веществом, что приводит к значительному увеличению площади разлива в случае аварии.

Для повышения безопасности объекта резервуар для хранения жидкого хлора должен быть помещен в специальный поддон или оснащен обвалованием. Для полного вмещения разлившегося хлора поддон должен иметь следующие геометрические размеры 230×115×50 см.

В рамках данной статьи проведено три варианта прогнозирования:

- 1) прогнозирование последствий разлива хлора для персонала предприятия при отсутствии обвалования;
- 2) прогнозирование последствий разлива хлора для населения города при отсутствии обвалования;
- 3) прогнозирование последствий разлива хлора для населения города при наличии обвалования.

Прогнозирование последствий химической аварии проводилось согласно методикам [6, 7].

В расчетах зон поражения АХОВ использовали среднестатистические исходные данные: степень вертикальной устойчивости атмосферы – инверсия; температура воздуха – 20 °С; скорость ветра – 1 м/с. Рассматриваемая возможная авария произошла в 12.00. Принимая этот факт во внимание, предположили, что 20 % населения, попадающего в зону возможного заражения, будет находиться на открытом воздухе (100 % пострадавших); а 80 % – в домах (простейших убежищах, 50 % пострадавших). Преобладающее направление ветра – северо-восточное.

Производственные помещения и ближайшая селитебная зона находятся на расстоянии 0,5 км.

Последствия выброса хлора на очистных сооружениях для персонала предприятия представлены в табл. 1.

Таблица 1

Последствия выброса хлора на очистных сооружениях
для персонала предприятия

Прогнозируемый параметр аварии	Количественная величина
Истинная глубина зоны заражения	2,72 км
Площадь зоны фактического заражения	1,29 км ²
Глубина зоны смертельного поражения	0,82 км
Глубина зоны поражения средней тяжести	1,36 км
Глубина поражения легкой степени поражения	1,90 км
Количество сотрудников предприятия, попавших в зону химического заражения	7 чел.
Количество пораженного населения	3 чел.
Количество людей, получивших смертельное поражение	1 чел.
Количество людей, получивших поражение средней степени	1 чел.
Количество людей, получивших поражение легкой степени	2 чел.

В связи с тем, что основные производственные здания находятся на расстоянии 500 м, то можно констатировать, что персонал предприятия полностью попадает в зону химического заражения.

В табл. 2 представлены сравнительные характеристики последствий выброса хлора из резервуара с обвалованием и без установки специального поддона для населения города.

Таблица 2

Сравнительные характеристики последствий выброса хлора из резервуара
с обвалованием и без установки специального поддона
для населения города

Характеристики последствий химической аварии	Резервуар без обвалования	Резервуар с установкой поддона
Истинная глубина зоны заражения	2,72 км	2,15 км
Площадь зоны фактического заражения	1,29 км ²	0,38 км ²
Время испарения хлора	1,5 час	9 час
Глубина зоны смертельного поражения	0,82 км	0,65 км
Глубина зоны поражения средней тяжести	1,36 км	1,08 км
Глубина поражения легкой степени поражения	1,90 км	1,51 км
Количество людей, попавших в зону химического заражения	7 чел.	1 чел.
Количество пораженного населения	3чел.	1 чел.
Количество людей, получивших смертельное поражение	1 чел.	0 чел.
Количество людей, получивших поражение средней степени	1 чел.	0 чел.
Количество людей, получивших поражение легкой степени	2 чел.	1 чел.

При анализе табл. 2 наглядно видно, что при наличии обвалования к определенному времени уменьшаются истинная глубина зоны заражения, площадь зоны фактического заражения, количество людей, попавших в зону поражения, и количество пострадавших людей от воздействия хлора.

Проведенные расчеты показывают, что установка специального поддона под резервуар с жидким хлором приводит к сокращению площади поверхности испарения хлора. При этом значительно уменьшается скорость испарения. Время испарения увеличивается в 6 раз. Уменьшение количества испарившегося хлора, глубины зоны заражения и увеличение времени испарения дает возможность провести мероприятия по ликвидации разлива хлора и эвакуации персонала с территории предприятия и близлежащих жилых районов.

Вся территория рассматриваемого объекта оказывается в зоне химического заражения.

Для усовершенствования системы безопасности на объекте рекомендуется внедрение следующих технических решений:

- 1) установка специального поддона под резервуар с жидким хлором, имеющего следующие геометрические размеры 230×115×50 см и вмещающего весь объем разлившегося хлора;

- 2) установка обезвреживания аварийных выбросов хлора на базе скруббера «СПМА»;
- 3) использование в качестве обеззараживающего реагента вместо жидкого хлора гипохлорита натрия, являющегося менее токсичным веществом.

Принцип действия скруббера «СПМА» основан на поглощении газообразного хлора в специальных абсорбционных тарелках, с использованием щелочных жидкостей, содержащих соду, с последующим сбором насыщенной хлором жидкости. Производительность по воздуху составляет 2500–10000 м³/ч.

Скруббер устанавливается в емкость, заполненную раствором для нейтрализации опасных газов. На корпусе емкости для раствора закреплены два насоса, всасывающие патрубки которых погружены в раствор, заполняющий емкость, а нагнетательные соединены с соплом подачи раствора, установленном в крышке скруббера, и струйным фильтром.

Использование в качестве обеззараживающего реагента вместо жидкого хлора гипохлорита натрия, являющегося менее токсичным веществом, обеспечивает повышение безопасности объекта. Безводный гипохлорит натрия представляет собой неустойчивое бесцветное кристаллическое вещество. Хорошо растворим в воде. Водные растворы гипохлорита натрия неустойчивы и со временем разлагаются даже при обычной температуре, что облегчает решение экологических вопросов.

Литература

1. О защите населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера [Текст] : федеральный закон от 21.12.94 № 68-ФЗ.
2. О промышленной безопасности опасных производственных объектов [Текст] : федеральный закон от 21.06.97 г. № 116-ФЗ.
3. Акимов, В. А. Катастрофы и безопасность [Текст] / В. А. Акимов, В. А. Владимиров, В. И. Измалков. – М. : Деловой экспресс, 2006. – 392 с.
4. Государственный доклад о состоянии защиты населения и территорий РФ от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2008 году [Текст]. – М. : МЧС России, 2009.
5. Александров, В. Н. Отравляющие вещества [Текст] / В. Н. Александров, В. И. Емельянов. – М. : Воениздат, 1990. – 272 с.
6. Методика прогнозирования масштабов заражения АХОВ при авариях (разрушениях) на химически опасных объектах и транспорте [Текст] : РД 52.04.253–90. – М., 1990.
7. Методические указания по оценке последствий аварийных выбросов опасных веществ [Текст] : РД-03-26-2007 : утв. Приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 14.12.2007 №8597 ; введены в действие с 25.01.2008.

РОБОТОТЕХНИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС «БОГОМОЛ-3М»

Войнов И. В., Телегин А. И., Морозов Б. А.

*Филиал ФГБОУ ВПО «Южно-Уральский государственный университет»
в г. Миассе*

Филиппов А. В., Лазарев И. С.

ФГБОУ ВО «Уральский институт ГПС МЧС России»

Дистанционно-управляемые подвижные аппараты с автономным питанием находят применение в тех случаях, когда присутствие человека невозможно либо нежелательно. Управление такими аппаратами осуществляется, как правило, через радиоканал или кабельную линию связи, соединяющую подвижный аппарат с пультом управления. При этом человек-оператор находится на безопасном расстоянии от места проведения работ.

Повышенная проходимость обеспечивается конструкцией многогусеничных транспортных машин. Так, например, робототехнический комплекс (РТК) «Богомол-3М», разработанный в лаборатории робототехники электротехнического факультета филиала Южно-Уральского государственного университета в г. Миассе, снабжен четырьмя автономно управляемыми гусеничными движителями, имеющими возможность поворачивать вокруг оси подвеса.

История создания мобильных робототехнических комплексов (РТК), предназначенных для предотвращения или устранения последствий чрезвычайных ситуаций, в Миассе насчитывает уже более 20 лет. За это время было создано и успешно эксплуатируется до сих пор целое семейство устройств для работы в условиях, где пребывание человека невозможно или нежелательно.

В 1989 г. в г. Миасс приехали специалисты московского института физико-технических проблем (ИФТП) с предложением участвовать в разработке и изготовлении робототехнического комплекса РТК-600 для ликвидации аварии на Чернобыльской АЭС. С этого началась работа в области мобильной робототехники для чрезвычайных ситуаций.

В 2000 г. по заказу ФСБ г. Краснодара был изготовлен и отправлен заказчику первый мобильный робот-сапер серии «Богомол» для работы с взрывоопасными предметами.

В 2001 г. по заказу московского института «ИФТП» был разработан и поставлен заказчику модифицированный робот «Богомол 2», в котором были устранены некоторые недостатки первого образца.

В 2004 г. по просьбе подразделения взрывозащиты г. Екатеринбурга разработан и изготовлен по исходным данным робот-сапер для работы с взрывоопасными предметами.

Опыт эксплуатации предыдущих моделей мобильных роботов показал, что роботы с такой конструкцией гусеничных движителей плохо проходят лестничные марши. В новом проекте были применены раздельно-управляемые гусеничные движители, что себя полностью оправдало. Летом 2004 г. робототехнический комплекс «Богомол 3» был передан заказчику и сейчас успешно эксплуатируется в г. Екатеринбурге – на его счету 5 боевых разминирований.

В 2005 г. для подразделения областного ОМОН Челябинской области был изготовлен и поставлен несколько модифицированный РТК «Богомол-3М», который успешно эксплуатируется в настоящее время и имеет 2 боевых разминирования. Модификация РТК коснулась манипулятора (кисть выполнена съемной) некоторого изменения конструкции гусеничных движителей с целью уменьшения ширины подвижного аппарата.

В 2006 г. еще один РТК «Богомол-3М» был поставлен в погранслужбу Азербайджана.

Представляем состав, *технические характеристики и особенности РТК «Богомол-3М».*

РТК «Богомол-3М» состоит из:

- подвижного аппарата с манипулятором, бортовой системой управления и аккумуляторами;
- переносного пульта управления;
- кабельной линии связи;
- зарядного устройства;
- дополнительно навешиваемого оборудования.

Отличительные особенности РТК «Богомол-3М»:

- высокая проходимость (движение по лестничным маршам, преодоление эскарпов и контрэскарпов);
- питание пульта оператора от аккумуляторов подвижного аппарата, что существенно упрощает эксплуатацию РТК, облегчает вес пульта оператора, снижает время приведения в «боевую» готовность РТК;
- большая зона доступности манипулятора;
- наличие собственного освещения, что позволяет работать в ночное время или в затемненных условиях;
- сравнительно низкая стоимость.

Рассмотрим более подробно *характеристики шасси.*

Шасси подвижного аппарата содержит 4-е независимых гусеничных модуля, каждый из которых может поворачиваться на угол $\pm 90^\circ$ относительно оси подвеса. Каждая пара гусеничных модулей размещена на отдельных поворотных платформах, которые могут поворачиваться относительно продольной оси аппарата на угол $\pm 15^\circ$. Это обеспечивает

высокую проходимость подвижного аппарата (ПА) и возможность работы манипулятором в устойчивом положении на неровной поверхности.

ПА может перемещаться со скоростями от 0 до 0,4 м/с, направление и скорость задается оператором.

Приборный контейнер подвижного аппарата содержит два гелиевых кислотных аккумулятора суммарной емкостью 40 А·часов.

На ПА установлены две «ходовые» телекамеры с подсветкой, картинка с которых выводится на монитор пульта управления оператора.

В месте сопряжения кабельной линии связи с приборным контейнером установлен датчик натяжения кабеля, с выводом информации на пульт оператора.

Подробные технические характеристики манипулятора

Манипулятор содержит 5 степеней свободы (основание, плечо, предплечье, наклон кисти, вращение кисти) и трехпалый хват. Радиус сферы обслуживания манипулятора составляет 1,6 м. С учетом изменения дорожного просвета ПА верхняя точка досягаемости манипулятора равна 2,2 м. Манипулятор позволяет работать с предметами, расположенными ниже уровня опорной поверхности до 1 м.

Манипулятор может поднять груз до 10 кг при вылете стрелы манипулятора 0,7 м, груз удерживается в пальцах схвата с регулируемым усилием от 0 до 30 кг.

Пальцы схвата могут захватить предмет, шириной до 150 мм. В случае необходимости возможно заменить пальцы схвата для увеличения ширины раскрытия.

Оператор управляет манипулятором по вектору скорости точки схвата в цилиндрической системе координат, что существенно упрощает работу с манипулятором.

Практически между пальцами схвата установлена цветная телекамера с подсветкой, облегчающая оператору работу с предметами.

При проведении работ по уничтожению подозрительных предметов на месте, на манипулятор может навешиваться безоткатный гидроразрушитель типа 2Р1-У или свободно разматываемая катушка с проводом для подрыва накладываемых разрушителей других типов.

Переносной пульт управления (ППУ)

Переносной пульт управления (ППУ) оператора представляет собой герметично закрываемый пластмассовый кейс, внутри которого на лицевой панели пульта находятся все органы управления РТК и жидкокристаллический 10-ти дюймовый монитор. Оператор может вывести на экран монитора изображение с любой из трех телекамер или синтезированную компьютером пульта схематическую текущую конфигурацию подвижного аппарата с манипулятором. Это позволяет оператору при отсутствии прямой видимости ПА контролировать положение всех подвижных звеньев ПА. В этом режиме на монитор также

выводится информация о степени разряда аккумуляторных батарей, напряжение на выходе батарей и усилие сжатия схвата.

Основными органами управления являются два двухстепенных джойстика, с помощью которых оператор может поочередно управлять как движением ПА, так и манипулятором. Пульт позволяет оператору выполнять некоторый набор типовых операций в автоматическом режиме, таких как:

- установка гусеничных движителей в положение для движения (подъем на 5°), в положение для заезда на препятствия (подъем передних модулей на 30°), подъем всех модулей на 90°.
- складывание манипулятора из любого положения в транспортное положение.

Вес пульта не превышает 4,5 кг, что позволяет оператору легко перемещаться и длительное время работать с пультом не уставая.

Для подсказки оператору в крышке пульта расположен справочный плакат, описывающий действие джойстиков управления в режимах «Движение» и «Манипулятор».

Итоговые характеристики РТК «Богомол-3М» представлены в табл. 1.

Таблица 1

Итоговые характеристики РТК «Богомол-3М»

Наименование показателя	Параметр
Масса подвижного аппарата	не более 100 кг
Минимальные габариты	800х600х900 мм
Скорость перемещения	от 0 до 0,4 м/с
Преодолеваемые препятствия: – эскарпы и контрэскарпы, – траншеи, – лестничные марши	– до 350 мм высотой, – до 300 мм шириной, – до 30°
Длина манипулятора	1,6 м
Грузоподъемность (при вылете 0,7 м)	до 10 кг
Время непрерывной работы от аккумуляторных батарей	до 4-х часов
Длина кабеля управления	50 м, наращивание до 100 м
Вес пульта управления	4,5 кг

Применение рассматриваемых робототехнических комплексов в МЧС России позволит улучшить тактико-технические возможности подразделений МЧС России при проведении аварийно-спасательных работ.

Литература

1. Руководство по эксплуатации Робототехнического комплекса «Богомол-3М» [Текст] / ООО «НПК «Калибр» г. Миасс, Челябинской обл.
2. Войнов, И. В. Робототехнический комплекс «Богомол-3М» [Текст].
3. Телегин, А. И. Х3d-моделирование механических систем [Текст] / А. И. Телегин, Д. Н. Тимофеев, Д. И. Читалов.
4. Корендясев, А. И. Теоретические основы робототехники [Текст] / А. И. Корендясев, Б. Л. Саламандра, Л. И. Тывес. – М. : Наука, 2006.

К ВОПРОСУ АКТУАЛЬНЫХ ПРОБЛЕМ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НАДЗОРНЫХ ОРГАНОВ И ОРГАНОВ ДОЗНАНИЯ

*Горюшкин С. С., Андросенко С. Г.
ФГБОУ ВПО «Академия ГПС МЧС России»*

Несмотря на сокращение числа проверок со стороны государственного противопожарного надзора, количество существующих проблем деятельности надзорных органов МЧС России не только не уменьшается, а с каждым днём увеличивается.

Стоит начать с «верхушки айсберга». Ввиду оптимизации в Российской Федерации, которая коснулась и надзорных органов МЧС России, появилась высокая загруженность личного состава не из-за количества проверок, приходящихся на инспектора, а в силу требований, относящихся к профилактическим мероприятиям надзорных органов.

Из решения коллегии МЧС от 15 февраля 2015 года: «Коллегия МЧС России, рассмотрев вопросы совершенствования контрольно надзорной деятельности в областях, отнесенных к компетенции Министерства, отметила, что за последние годы по этому направлению проведена значительная работа. Вместе с тем в соответствии с современной тенденцией развития надзорных органов Российской Федерации необходимо совершенствование существующего механизма осуществления надзорной деятельности, внедрение новых подходов в организации деятельности органов надзора и повышение доли профилактической работы. В целях сохранения эффективности осуществления надзорными органами МЧС России мероприятий по контролю, дальнейшего повышения уровня защищенности населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, а также пожаров и их последствий на территории Российской Федерации коллегия МЧС России решила: Принять к сведению доклад директора Департамента надзорной деятельности и профилактической работы В. И. Климкина о концепции основных направлений совершенствования деятельности надзорных органов МЧС России».

Из процитированного документа следует, что главным направлением надзорных органов МЧС России является повышение проведения профилактической работы, только кто её будет проводить ввиду оптимизации – не сказано. Хотя указаны многие проблемы органов федерального государственного противопожарного надзора:

несовершенная, непрозрачная и неуправляемая система проверяемых обязательных требований (подконтрольные субъекты не знакомы с исчерпывающим перечнем обязательных требований, исполнение которых у них могут проверить, особенно выражено при осуществлении надзора в области гражданской обороны и в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций);

применяются нормативные правовые и распорядительные акты СССР и РСФСР в области гражданской обороны и в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, содержащие морально устаревшие требования, не отвечающие современному уровню развития экономики, науки и техники;

отсутствие связи многих проверяемых обязательных требований с безопасностью товаров, работ, услуг;

недостаточно урегулировано осуществление контрольно-надзорных функций при входе на рынок товаров, работ, услуг и при обращении такой продукции на рынке;

неупорядоченность системы понятий и недостаточная научная обоснованность понятийного аппарата в области пожарной безопасности;

загруженность должностных лиц надзорных органов МЧС России;

частое несоответствие мнений и суждений разных надзорных органов, осуществляющих надзор за выполнением требований пожарной безопасности, на разных циклах существования объекта (на стадиях проектирования, строительства, сдачи в эксплуатацию и эксплуатации объектов);

отсутствие представителей надзорных органов МЧС на этапе реализации ключевых противопожарных мероприятий на стадиях проектирования и строительства.

Все эти проблемы актуальны, широко известны и переходят из года в год, только пути их решения никто не ищет или не хочет искать.

В связи с существующими проблемами хотелось бы добавить, что отсутствие первоначальной юридической подготовки остаётся тоже немаловажной проблемой, и хотя в Управлениях МЧС по субъектам РФ созданы «целые юридические отделы» – они не в силах заниматься всем делопроизводством, проходящим через суды. Поэтому предлагаем в рамках служебной подготовки проводить занятия, которые помогут повысить уровень первоначальной юридической подготовки инспекторов федерального государственного пожарного надзора, что позволит увеличить грамотность и навыки инспекторов и уменьшить проигрыши в

судах по административным материалам, в которых много недостатков из-за неграмотности оформляющих их сотрудников.

Еще немаловажной проблемой является загруженность должностных лиц надзорных органов МЧС России.

В качестве одного из путей решения данной проблемы хотелось бы предложить освобождение инспекторов ГПН от ряда функций, которыми они не должны и, исходя из рамок закона – если его грамотно интерпретировать, не имеют права заниматься. Подготовка первичного материала для дознавателя отнимает у инспектора много времени. И не всегда инспектора хорошо подготавливают первичный материал для дознавателя и указывают в нем все, что требуется.

По дознанию необходимо сформировать отдельные подразделения с суточными дежурствами и только из дознавателей, хотя бы в крупных городах.

Количество отчетов или хотя бы периодичность их сбора тоже не мешало бы уменьшить, потому что в отделениях, где работают только начальник отделения и инспектор, половину рабочего времени занимают подготовка отчетов и предоставление сведений в ГУ МЧС по своим регионам.

Литература

1. О концепции основных направлений совершенствования деятельности надзорных органов МЧС России [Текст] : решение коллегии МЧС России № 4/П от 18.02.2015.
2. О федеральном государственном пожарном надзоре [Текст] : постановление Правительства Российской Федерации № 290 от 12 апреля 2012 г.

ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОВЕДЕНИЯ УГЛЕРОДНЫХ НАНОЧАСТИЦ C₄₄ ПРИ НАГРЕВЕ В АТМОСФЕРЕ АРГОНА

Дан В. П.

ФГБОУ ВО «Уральский институт ГПС МЧС России»

Барбин Н. М.

ФГБОУ ВО «Уральский институт ГПС МЧС России»,

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный аграрный университет»

Терентьев Д. И.

ФГБОУ ВО «Уральский институт ГПС МЧС России»

Алексеев С. Г.

ФГБОУ ВО «Уральский институт ГПС МЧС России»,

ФГБУН НИЦ «Надежность и ресурс больших систем и машин»

Углеродные наночастицы обладают рядом уникальных свойств, в значительной мере зависящих от их качества, таких как электропроводность, большая прочность в сочетании с высокими значениями упругой деформации, диамагнитные свойства [1]. Наличие данных свойств определяется высокой прочностью углерод-углеродных связей, колоссальной прочностью упаковки атомов, отсутствием (или незначительно малой плотностью) дефектов структуры [2].

Однако углеродные наноматериалы недостаточно хорошо изучены с точки зрения пожарной опасности. Трудно предсказать поведение углеродных наноматериалов при нагревании в различных средах.

В ходе исследования изучалось поведение наноуглерода C₄₄ при нагревании в атмосфере аргона при давлении 10⁵ Па. Исследования проводились методом термодинамического моделирования.

Термодинамическое моделирование заключается в термодинамическом анализе равновесного состояния системы в целом (полный термодинамический анализ) [3, 4]. Расчетные методы развиты на основе вариационных принципов термодинамики.

Одной из наиболее развитых и эффективных программ, реализующих такие термодинамические расчеты, является программный комплекс TERRA, представляющий собой этап дальнейшего развития пакета программ ASTRA [5].

Термодинамическое моделирование успешно применялось нами в физике и материаловедении [6, 7].

Расчеты состава фаз и характеристик равновесия проводятся с использованием справочной базы данных по свойствам индивидуальных веществ [8, 9].

Зависимость состава газовой фазы от температуры в системе C₄₄-Ar представлена на рисунке 1.

В температурном диапазоне от 2473 К до 4073 К концентрация компонента C_3 стремительно возрастает и практически достигает $10^{-2,46}$ мол. дол. При дальнейшем увеличении температуры до 4273 К концентрация уменьшается до $10^{-2,52}$ мол. дол. В температурном интервале от 2573 К до 4273 К концентрация компонента C параболически увеличивается и достигает $10^{-2,74}$ мол. дол. Концентрация компонента C_2 в температурном диапазоне от 2673 К до 4273 К равномерно возрастает и достигает $10^{-2,94}$ мол. дол. В температурном интервале от 2873 К до 3973 К концентрация компонента C_5 стремительно увеличивается до $10^{-3,73}$ мол. дол., а при увеличении температуры до 4273 К так же стремительно уменьшается до $10^{-4,06}$ мол. дол. Концентрация компонента C_4 в температурном интервале от 2973 К до 4073 К увеличивается до $10^{-4,24}$ мол. дол. При увеличении температуры до 4273 К концентрация компонента плавно уменьшается до $10^{-4,35}$ мол. дол.

Зависимость состава конденсированной фазы от температуры в системе C_{44} -Ag представлена на рисунке 2.

В температурном диапазоне от 473 К до 3973 К наблюдается практически линейное уменьшение концентрации компонента C с $10^{-1,64}$ мол. дол. до $10^{-1,87}$ мол. дол. В температурном диапазоне от 473 К до 3573 К концентрация компонента C_2 плавно увеличивается до $10^{-2,37}$ мол. дол., а при увеличении температуры до 3973 К линейно уменьшается до $10^{-2,48}$ мол. дол. В температурном диапазоне от 773 К до 3573 К концентрация компонента C_3 плавно увеличивается до $10^{-3,00}$ мол. дол. При увеличении температуры до 3773 К концентрация компонента незначительно уменьшается до $10^{-3,06}$ мол. дол., а при достижении температуры 3973 К составляет $10^{-2,97}$ мол. дол. В температурном интервале от 1073 К до 3473 К концентрация компонента C_4 плавно увеличивается до $10^{-3,64}$ мол. дол. При увеличении температуры от 3473 К до 3973 К концентрация компонента уменьшается до $10^{-3,80}$ мол. дол. В интервале температур от 1373 К до 3273 К концентрация компонента C_5 плавно увеличивается до $10^{-4,38}$ мол. дол. При увеличении температуры до 3973 К концентрация C_5 резко линейно возрастает до $10^{-3,02}$ мол. дол. В температурном диапазоне от 3373 К до 3573 К наблюдается стремительный линейный рост концентрации компонента C_{94} . Концентрация его достигает $10^{-3,42}$ мол. дол. При дальнейшем увеличении температуры до 3973 К концентрация возрастает менее стремительно и достигает $10^{-2,57}$ мол. дол. Концентрация компонента C_{84} в температурном интервале от 3373 К до 3973 К достигает $10^{-3,31}$ мол. дол. Концентрация компонента C_{90} в температурном интервале от 3373 К до 3973 К достигает $10^{-3,47}$ мол. дол. Концентрация компонента C_{76} в температурном интервале от 3373 К до 3973 К достигает $10^{-3,86}$ мол. дол. Концентрация компонента C_{70} в температурном интервале от 3373 К до 3973 К достигает $10^{-4,18}$ мол. дол. В температурном интервале от 3473 К до 3973 К наблюдается быстрое увеличение концентрации компонента C_{60} . Она достигает $10^{-4,75}$ мол. дол.

Концентрация компонента C_{56} в температурном интервале от 3473 К до 3973 К достигает $10^{-4,94}$ мол. дол. Концентрация компонента C_{50} в температурном диапазоне от 3473 К до 3973 К достигает $10^{-5,22}$ мол. дол. В температурном интервале от 3473 К до 3973 К концентрация компонента C_{44} достигает $10^{-5,41}$ мол. дол. В температурном интервале от 3473 К до 3973 К концентрация компонентов C_{32} и C_{28} достигает $10^{-5,62}$ мол. дол.

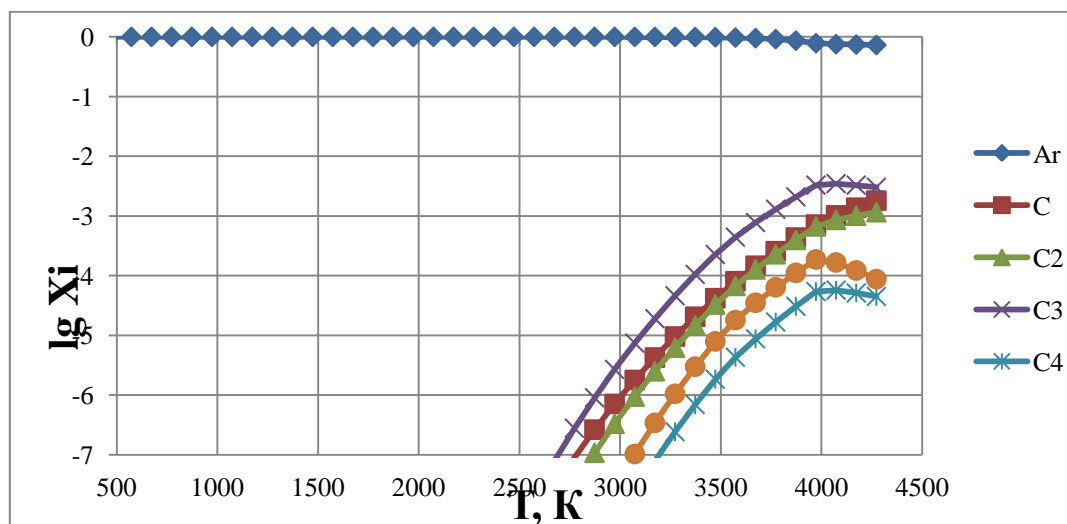


Рис. 1. Зависимость состава газовой фазы от температуры в системе при давлении 10^5 Па

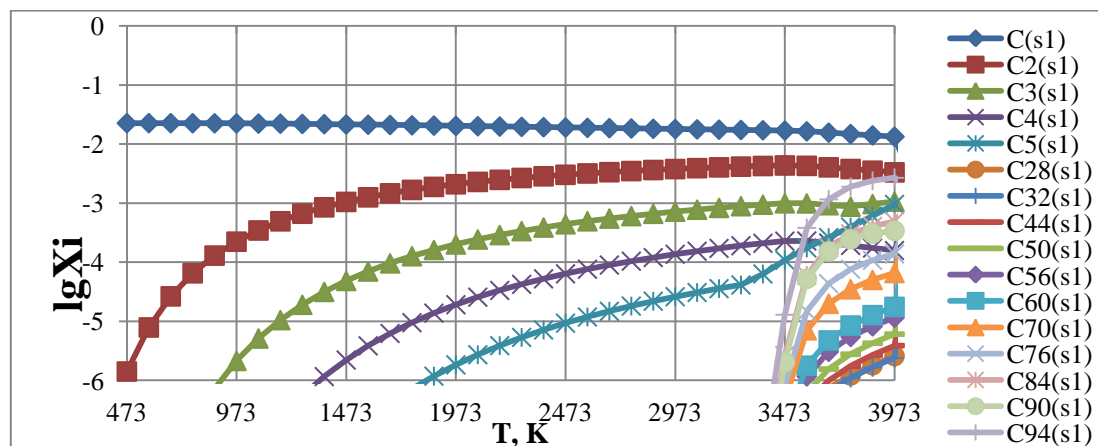


Рис. 2 Зависимость состава конденсированной фазы от температуры в системе при давлении 10^5 Па

Литература

1. Убеллоде, А. Р. Графит и его кристаллические соединения [Текст] / А. Р. Убеллоде, Ф. А. Льюис ; перевод с англ. Е. С. Головиной, О. А. Цухановой. – М. : Мир, 1965. – 257 с.

2. Колокольников, С. Н. Углеродные материалы. Свойства, технологии, применения [Текст] : учеб. пособие / С. Н. Колокольников. – Долгопрудный : Интеллект, 2012. – 296 с.
3. Barbin, N. M., Terentiev D. I., Alekseev S. G., Tuktarov M. A., Romenkov A. A. Modeling of radioactive graphite oxidation in molten salts. – Book of abstracts / N. M. Barbin, D. I. Terentiev, S. G. Alekseev, M. A. Tuktarov, A. A. Romenkov // The 33rd international symposium «Scientific basis for nuclear waste management». – St. Petersburg, 2009, p. 133.
4. Barbin N. M., Terentiev D. I., Alekseev S. G., Tuktarov M. A., Romenkov A. A. Modeling of radioactive graphite oxidation in molten salts: computer experiment / N. M. Barbin, D. I. Terentiev, S. G. Alekseev, M. A. Tuktarov, A. A. Romenkov // Material research society symposium proceeding, 2009, 1193, p. 359–366.
5. Ватолин, Н. А. Термодинамическое моделирование в высокотемпературных системах [Текст] / Н. А. Ватолин, Г. К. Моисеев, Б. Г. Трусов. – М. : Металлургия, 1994. – 352 с.
6. Дан, В. П. Нагревание наноуглеродной частицы C₉₄ при атмосферном давлении в среде аргона [Электронный ресурс] / В. П. Дан, Н. М. Барбин, Д. И. Терентьев и др. // Техносферная безопасность – 2015. – № 1. – С. 19-22. – Режим доступа : <http://uigps.ru/content/nauchnyy-zhurnal>.
7. Kolbin T. S., Barbin N. M., Terentev D. I., Alekseev S. G. The behavior of Eu, Pu, Am radionuclide at burning radioactive graphite in an oxygen atmosphere. Computer experiment / T. S. Kolbin, N. M. Barbin, D. I. Terentev, S. G. Alekseev // EPJ Web of Conferences 82, 01013 (2015). DOI: 10.1051/eplconf/20158201013
8. Гуревич, Л. В. Термодинамические свойства индивидуальных веществ [Текст] : справ. изд-е в 4-х томах / Л. В. Гуревич, И. В. Вейц, В. А. Медведев. – М. : Наука, 1982. – 8540 с.
9. Алемасов, В. Е. Термодинамические и теплофизические свойства продуктов сгорания [Текст] : справочник в 5 томах / В. Е. Алемасов, А. Ф. Дергалин, А. П. Тишин. – М. : ВНИИТИ, 1971. – 6350 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТИПОВЫХ ЭЛЕМЕНТОВ МЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ КОНСТРУКЦИЙ ПОЖАРНОЙ ТЕХНИКИ

*Зубарев И. А., Куанышев В. Т., Терентьев В. В., Опарин И. Д.
ФГБОУ ВО «Уральский институт ГПС МЧС России»*

Эффективное и часто более экономичное решение научных и инженерно-технических задач пожарной техники во многом основывается на использовании методов математического моделирования сложных процессов и явлений в области пожарной безопасности. Умение составить адекватную математическую модель основано на таких общекультурных

и профессиональных компетенциях, как: анализ и синтез, обобщение и принятие нестандартных решений; использование навыков работы с информацией из различных источников для конкретной профессиональной задачи; способность решать научные или инженерно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности; знание конструкции и технических характеристик пожарной и аварийно-спасательной техники; умение проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов и др.

Всякая техническая система может состоять из подсистем различной физической природы. Например, автомобиль включает в себя подсистемы питания, смазки, охлаждения, электроснабжения и др. Соответственно этому в такой системе протекают процессы различной физической природы, что позволяет для каждого процесса (или подсистемы) выделить типовые элементы, образующие, в свою очередь, однородные по физическим свойствам системы: электрическую, механическую, тепловую, гидравлическую, акустическую и т. д.

В качестве примера рассмотрим простейшие типовые элементы [1] механических систем.

Известно, что при относительном перемещении отдельных элементов машины на поверхности их контакта возникают силы трения, для уменьшения которых применяется смазка (рис. 1).

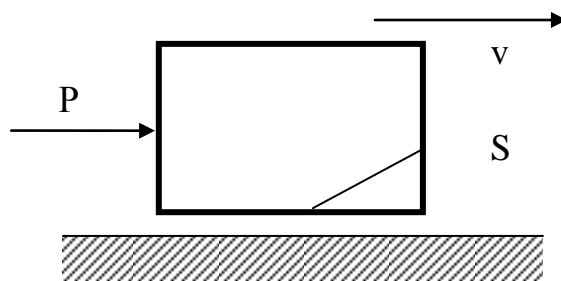


Рис. 1. Модель элемента с трением

Приложенная сила равна:

$$P = fSv, \quad (1)$$

где f – коэффициент вязкого трения,

S – площадь контакта.

Если потенциальная величина – это сила P , а потоковая – скорость v , то выражение (1) аналогично закону Ома:

$$\Delta\varphi = RI. \quad (2)$$

Перепишем (1):

$$P = fSv = R_M v, \quad (3)$$

где R_M – аналог электрического сопротивления.

Рассмотрим еще один пример для подшипникового узла промежуточного вала механической передачи [2]. Пусть цапфа вала вращается относительно вкладыша подшипника с угловой скоростью ω . Тогда вращающий момент, приложенный к валу, будет пропорционален (с учетом трения, которое зависит от режима смазки) угловой скорости:

$$M = R_{M1}\omega, \quad (4)$$

где R_{M1} – величина, зависящая от коэффициента трения и геометрических характеристик цапфы вала. Эта величина также является аналогом электрического сопротивления, если потенциальная величина – это момент M , а потоковая – угловая скорость ω .

Если рассматривать энергетические процессы, то также можно обнаружить аналогию с электрическими явлениями. Мощность, требуемая для преодоления сил трения при поступательном движении:

$$W_f = P_v = R_M v^2, \quad (5)$$

а при вращательном:

$$W_f = M\omega = R_{M1}\omega^2, \quad (6)$$

т. е. аналогично известному закону о тепловыделении на резисторе сопротивлением R . Таким образом, можно описать и найти аналогии многих элементов.

Если для математической модели системы, состоящей из необходимого количества типовых элементов, можно записать уравнения, соответствующие основным законам механики, то для более сложной механической системы удобно, используя электромеханическую аналогию, составить эквивалентную схему, соответствующую расчетной схеме этой системы.

Электромеханическая аналогия является двойственной, что определяется выбором потоковой и потенциальной величин (это соответствует наличию в электрической цепи источников напряжения или источников тока). Существует два варианта электромеханических аналогий («сила – ток» или «сила – напряжение»), использование которых определяется конкретными условиями задачи. Обычно используется вариант «сила – ток» электромеханических аналогий, как наиболее удобный при построении эквивалентных схем, поскольку для этого варианта основные законы расчета электрической эквивалентной схемы – законы Кирхгофа – получают простую механическую интерпретацию при переходе от эквивалентной схемы к математической модели системы.

Для поступательного движения, например, I закон Кирхгофа соответствует уравнению равновесия всех сил, действующих на данный узел эквивалентной схемы, а II закон Кирхгофа – правилу сложения векторов скоростей для всех элементов, включенных в рассматриваемый контур.

Подобные электромеханические аналогии удобно использовать при построении сложных механических систем, которые состоят из большого числа взаимодействующих между собой элементов. Все это многообразие взаимосвязанных элементов должно быть отражено в расчетной схеме (РС) системы. При переходе от РС сложной системы к ее математической модели оперируют эквивалентными схемами, основанными на таких электромеханических аналогиях. Привлечение электромеханических аналогий позволяет применять универсальные методы расчета электрических схем (строить математическую модель электрической схемы), основанные на законах Кирхгофа, удобные для формализации с привлечением матричного описания и методов теории графов. В этом случае целесообразно использовать компьютерное моделирование [3].

Литература

1. Яблонский, А. А. Курс теории колебаний [Текст] / А. А. Яблонский, С. С. Норе́йко. – М. : Лань, 2003. – 322 с.
2. Безбородько, М. Д. Пожарная техника [Текст] : учебник / М. Д. Безбородько ; под ред. М. Д. Безбородько. – М. : Академия ГПС МЧС России, 2004. – 550 с.
3. Тарасевич, Ю. Ю. Математическое и компьютерное моделирование. Вводный курс [Текст] : учебное пособие / Ю. Ю. Тарасевич. – М. : Едиториал УРСС, 2004. – 152 с.

СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ТРЕНИНГ КАК ФОРМА РАБОТЫ С ОБУЧАЮЩИМИСЯ

Иванова М. В., Куминов А. Е.

*Федеральное государственное казенное общеобразовательное учреждение
«Екатеринбургское суворовское военное училище»*

Современные изменения в системе российского образования, которые трактуются Концепцией модернизации Российского образования и Национальной образовательной инициативой «Наша новая школа», указывают на переход к новым образовательным стандартам. В новых образовательных стандартах трактуется необходимость перехода от традиционной передачи знаний, умений и навыков ученику к развитию умений и способностей обучающегося самостоятельно ставить цели, находить пути их решения, оценивать свои достижения, умений анализировать различные источники информации, формулировать собственную точку зрения и оценку.

Решение современных задач образования происходит путем формирования универсальных учебных действий и ключевых компетенций обучающихся.

Одним из средств, помощником в данном деле, является социально-психологический тренинг. Данная форма групповой работы активно реализуется педагогами-психологами училища совместно с воспитателями учебных курсов, в рамках психолого-педагогического сопровождения образовательной деятельности.

М. Форверг под социально-психологическим тренингом понимает вид групповой практической психологии, ориентированный на развитие социально-психологической компетентности.

Социально-психологический тренинг – это раздел социальной психологии и форма психологической коррекции, основанная на активных методах групповой работы, заключающаяся в формировании коммуникативных навыков и умений, навыков эффективного общения, взаимодействия людей в группе, а также развития ключевых компетенций обучающихся, самопознания и личностного развития [3, С. 32].

Главной целью социально-психологического тренинга является повышение коммуникативной компетентности участников. К его основным задачам относят:

1. Расширение и углубление психологических знаний, усвоение навыков эффективного и продуктивного общения.
2. Формирование основных установок общения: настойчивость – уступчивость, вовлеченность – избегание общения, партнерство – манипуляция, открытость – замкнутость, т. е. выработка индивидуальных стратегий коммуникации.
3. Адекватность восприятия окружающих и самого себя в коммуникативных ситуациях.
4. Отработка коммуникативных навыков, техники и тактики общения: межличностное взаимодействие, техника активного слушания, взаимодействия в микрогруппах, вступления в контакт.
5. Личностное развитие и его коррекция, совершенствование внутренних образований личности, решение внутриличностных проблем [1, С. 15].

Социально-психологический тренинг как форма работы имеет ряд специфических особенностей организации работы, а именно:

- соблюдение группой ряда принципов работы,
- саморазвитие участников группы,
- наличие постоянной группы (более или менее),
- пространственная организация,
- акцент на взаимоотношения между участниками группы (ситуация «здесь и теперь»),
- применение активных методов работы,
- рефлексия (вербальная),
- атмосфера психологической безопасности [2, С. 20].

В ходе социально-психологического тренинга психолог использует различные тренинговые упражнения, которые дифференцированы с учетом видов социальных компетенций подростка и их готовности к реализации в микросоциуме социально-полезной деятельности, социальных ролей, личностных качеств, установок и убеждений.

Средством решения задач социально-психологического тренинга служат различные методы работы, такие как дискуссии, сюжетно-ролевые игры, психогимнастика и пр. Также в социально-психологический тренинг возможно включение упражнений для снятия мышечных зажимов, напряжений, приемов саморегуляции, формирование мышечной свободы, развитие навыков произвольного внимания, наблюдательности, невербального общения, и т. д. [4, С. 13].

Таким образом, развитие ключевых компетенций у суворовцев в процессе социально-психологического тренинга происходит за счет накопления достаточного чувственного личностного опыта в процессе развития и взросления обучающихся и имеет непреходящее значение для всей последующей жизни воспитанника, служит тем основным вкладом в общий процесс психического развития обучающихся, так как социальные навыки приобретаются через общение и построение отношений с окружающим миром.

Литература

1. Зимняя, И. А. Ключевые компетенции – новая парадигма образования [Текст] / И. А. Зимняя // Лучшие страницы педагогической прессы. – 2003. – № 5. – С. 20-22.
2. Калинина, Н. В. Формирование социальной компетентности как механизм укрепления психического здоровья подрастающего поколения [Текст] / Н. В. Калинина // Психологическая наука и образование. – 2009. – № 4. – С. 31-34.
3. Лукьянова, И. И. Базовые потребности возраста как основа развития социальной компетентности у подростков [Текст] / И. И. Лукьянова // Психологическая наука и образование. – 2007. – № 4. – С. 13-14.
4. Макшанов, С. И. Психогимнастика в тренинге [Текст] / С. И. Макшанов, Н. Ю. Хрящева. – СПб., 1993. – 94 с.
5. Хуторской, А. В. Ключевые компетенции как компонент личностно-ориентированной парадигмы образования [Текст] / А. В. Хуторской // Народное образование. – 2003. – № 2. – С. 23-27.

ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ

*Каплан Я. Б., Кректунов А. А.
ФГБОУ ВО «Уральский институт ГПС МЧС России»*

Важнейшей задачей работников лесхозов является оперативное тушение лесных пожаров. Выполнение этой задачи невозможно без проведения эффективных профилактических мероприятий, направленных на предупреждение возникновения лесных пожаров, ограничение их распространения и создание условий для обеспечения успешной борьбы с ними. Реализация предупредительных мероприятий осуществляется в соответствии с планами противопожарного устройства, составляемыми при лесоустройстве, или специальными планами противопожарного устройства лесов региона. При составлении указанных планов учитываются природно-экономические условия района, степень хозяйственного освоения лесов, интенсивность лесного хозяйства и фактическая горимость лесов. На основании составленных лесоустроителями планов с учетом текущих изменений лесхозы разрабатывают ежегодно годовые оперативные планы противопожарных мероприятий.

Осуществление профилактических противопожарных мероприятий так же, как мероприятий по охране лесов в целом, возложено на правительство РФ и органы государственной власти на местах, которые обеспечивают их осуществление через органы управления лесным хозяйством. Ежегодно в целях предотвращения возникновения лесных пожаров и облегчения борьбы с ними органы государственной власти республик в составе РФ и других субъектов Федерации и органы власти районов обязаны:

- организовывать работу и выполнение владельцами лесного фонда мероприятий по противопожарной профилактике, противопожарному обустройству и подготовке к пожароопасному сезону;

- организовать широкое проведение противопожарной пропаганды, регулярное освещение в печати, по радио и телевидению вопросов сбережения лесов, соблюдения правил пожарной безопасности в лесах;

- оказывать содействие в строительстве и ремонте дорог противопожарного назначения, аэродромов и посадочных площадок для самолетов и вертолетов, используемых при выполнении работ по авиационной охране лесов, а также выделить на пожароопасный сезон в распоряжение государственных органов управления лесным хозяйством в качестве дежурного транспорта необходимое количество автомобилей, катеров и других транспортных средств;

утверждать до начала пожароопасного сезона оперативный план борьбы с лесными пожарами;

устанавливать порядок привлечения населения, работников колхозов, совхозов и других сельскохозяйственных формирований, рабочих и служащих, а также противопожарной техники, транспортных и других средств предприятий, учреждений и организаций для тушения лесных пожаров;

предусматривать на период высокой пожарной опасности в лесах создание из привлекаемых сил и средств лесопожарных формирований и обеспечивать их готовность к немедленному выезду в случае возникновения лесного пожара;

обеспечивать координацию всех мероприятий по борьбе с лесными пожарами, создавая в необходимых случаях специальные комиссии [1].

Защищать населенный пункт от лесного пожара следует не только лесохозяйственными или пожарно-техническими мероприятиями, но и организационными, точнее – организационно-подготовительными. Главной целью организационно-подготовительных мероприятий по защите населенного пункта от лесного пожара является своевременное оповещение жителей о надвигающейся опасности и мобилизация по тревоге людей, сил и средств на борьбу с лесным пожаром. Своевременность оповещения населения об угрозе лесного пожара поможет вовремя принять необходимые меры: подготовить население к эвакуации, экстренно мобилизовать людей для борьбы со стихией. Все это позволит предотвратить причинение большого материального ущерба, а главное – поможет предотвратить человеческие жертвы. В общем итоге, можно с уверенностью заявить, что хорошо поставленная организационно-подготовительная работа с населением позволяет заблаговременно мобилизовать людей и общими усилиями отстоять населенный пункт, локализовать пожар на дальних подступах к нему.

Говоря об организационных мероприятиях по повышению уровня защиты населенных пунктов от лесных пожаров, следует особо отметить роль Добровольной пожарной охраны, правовые основы создания и деятельности которой закреплены в Федеральном законе от 6 мая 2011 года № 100-ФЗ «О добровольной пожарной охране» [1]. Добровольные пожарные дружины (далее – ДПД), создаваемые из населения, проживающего в каждом конкретном населенном пункте, и обученные действиям по борьбе с лесными пожарами, могут существенно повысить уровень защиты населенного пункта. В члены ДПД отбираются мужчины, проживающие непосредственно в населенном пункте, хорошо знающие местные условия. Все члены ДПД заносятся в единый реестр добровольных пожарных.

Вопрос о создании ДПД является исключительно актуальным для деревень и поселков, находящихся на значительном удалении от пожарных

подразделений. Населенные пункты, расположенные за 80-100 километров от ближайшей пожарной части, практически являются беззащитными перед огнем.

Поэтому самая первоочередная мера по повышению уровня защиты населенного пункта от лесных пожаров – это создание ДПД. Данная мера является безальтернативной – никакими другими путями качественно обеспечить защиту населенного пункта от лесных пожаров не удастся. По сути, бойцы ДПД – это внештатные сотрудники МЧС России, которые расположены непосредственно на охраняемой территории и которые, в первую очередь, сами лично заинтересованы в недопущении и скорейшем тушении возникающих пожаров.

Местное население, не задействованное в ДПД, также играет большую роль в вопросе защиты населенного пункта от лесных пожаров.

Ситуация, когда вблизи населенного пункта возникает небольшой лесной пожар, а местное население ждет помощи от МЧС России и работников Лесного хозяйства, представляется исключительно неправильной: во-первых, с небольшим пожаром местное население и ДПД могут справиться самостоятельно и ждать прибытия помощи нецелесообразно; во-вторых, к моменту прибытия помощи пожар может принять большие масштабы; в-третьих, помощь может долго добираться или не прибыть совсем, тогда жители населенного пункта останутся один на один с развивающимся пожаром; в-четвертых, личное участие в тушении лесного пожара развивает в жителях населенного активную личную вовлеченность и заинтересованность в деле противопожарной защиты их населенного пункта; в-пятых, возложение всей полноты ответственности по защите населенного пункта от лесных пожаров на МЧС России и органы лесного хозяйства приводит к появлению психологического иждивенчества и добровольной беспомощности населения.

С учетом вышеизложенного считаем, что для качественного решения вопроса по обеспечению безопасности населенного пункта от лесных пожаров необходимо:

1. Обеспечить оперативное сообщение об обнаружении лесного пожара.
2. Проинформировать всех жителей населенного пункта о едином номере 112, разъяснить правила его использования.
3. Создать в населенном пункте добровольную пожарную дружину из числа местных жителей.
4. Создать в населенном пункте специальный диспетчерский центр, призванный принимать сообщения от населения об опасности приближения лесного пожара.

5. Создать в составе ДПД специальную группу быстрого реагирования для оперативного выдвижения на место возникновения лесного пожара.
6. Закупить и установить техническую систему оповещения населения, действующую по принципу автоматического телефонного автодозвона для абонентов, занесенных в списки оповещения, согласно тому или иному заранее разработанному сценарию оповещения.
7. Создать единый список всех жителей населенного пункта с указанием их телефонных номеров для автоматического оповещения.
8. Закупить противопожарный инвентарь, вооружить им бойцов ДПД, создать резерв инвентаря.
9. Отработать с бойцами ДПД схемы сбора и выдвижения на место возникновения пожара.
10. Провести работу с населением по приемам мобилизации на борьбу с лесными пожарами и способам тушения лесных пожаров.

Выполнив каждую задачу, мы получим эффективно действующую систему. Создание системы через выполнение каждой вышеуказанной задачи не должно быть неким разовым мероприятием – после запуска системы требуется постоянная работа по ее администрированию, регулированию и более тонкой настройке.

Предупреждение возникновения лесных пожаров может быть достигнуто посредством широкой пропагандистской и агитационно-разъяснительной работы среди населения по вопросам бережного отношения к родной природе и соблюдения правил пожарной безопасности в лесах; организацией лесной рекреации в целях сокращения неорганизованного потока людей, обеспечения пожарной безопасности в местах отдыха; контролем за соблюдением требований пожарной безопасности в лесах, устранением причин возникновения лесных пожаров выявлением нарушителей и виновников возникновения лесных пожаров [2].

Литература

1. О добровольной пожарной охране [Текст] : федеральный закон № 100-ФЗ от 06.05.2011 г. // Российская газета. – 2011. – № 98.
2. Залесов, С. В. Лесная пирология [Текст] : учебник для студентов лесотехнических и др. вузов / С. В. Залесов ; Урал. гос. лесотехн. ун-т. – Екатеринбург : Баско, 2006. – 312 с.

ОРГАНИЗАЦИЯ ЗАЩИТЫ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ ОТ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ: НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ ЗАКРЕПЛЕНИЕ

*Кректунов А. А., Жунёва А. А.
ФГБОУ ВО «Уральский институт ГПС МЧС России»*

Борьба с лесными пожарами является одной из наиболее важных среди проблем, связанных как с охраной лесных ресурсов, так и с противопожарной защитой населенных пунктов, подверженных угрозе уничтожения, при переходе огня из леса на них.

Среди катастрофических пожаров последних лет можно назвать стихийное бедствие 1972 года, когда лесные и торфяные пожары охватили больше десятка областей центральной части России, огонь полыхал на площади в 1 млн 800 тыс. гектаров, и только в Московской области сгорело 19 деревень и погибло более 100 человек; пожары 1998, 2002, 2004 годов, которые уничтожали населенные пункты и приводили к гибели людей [9]. Особо необходимо отметить 2010 год, когда пожары бушевали в 22 регионах Российской Федерации, сгорело около 2,5 тысяч домов и погибло более 60 человек [10].

Весной 2015 года в результате природных пожаров в Хакасии огонь охватил почти 40 населенных пунктов. Были повреждены 1700 домов, около 5 тысяч человек остались без жилья [11].

Все это говорит об особой актуальности всесторонней защиты населенных пунктов от лесных пожаров.

Защита населенных пунктов от лесных пожаров – это комплексная межотраслевая задача. Решить эту задачу невозможно без четкой координации и взаимного дополнения усилий друг друга органами лесного хозяйства, МЧС России и органами власти. Эта связка несет на себе весь груз ответственности за защиту населенных пунктов от лесных пожаров. При этом вопрос ни в коем случае не должен сводиться к тому, в ведении какого Министерства или ведомства находится ответственность за защиту населенных пунктов от лесных пожаров, т. к. силами одного ведомства эту задачу все равно не решить. Задача является общей для всех, поэтому каждая из участвующих сторон должна прикладывать все возможные усилия.

Нормативные правовые акты и нормативные документы, которые прямо или косвенно затрагивают вопрос о защите населенных пунктов от лесных пожаров в нашей стране, не образуют единой системы. Вместо этого мы имеем дело с отдельными документами различных Министерств и ведомств, которые регламентируют те или иные вопросы, имеющие отношение к этой теме.

Основой всех мер, предпринимаемых государством для защиты лесов от лесных пожаров, является система федерального государственного

пожарного надзора в лесах. Меры федерального государственного пожарного надзора в лесах регламентируются лесным кодексом Российской Федерации [1], положением о Федеральном государственном пожарном надзоре в лесах, утвержденном постановлением Правительства РФ от 5 июня 2013 г. № 476 «О вопросах государственного контроля (надзора) и признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации» [4], постановлением Правительства РФ от 30 июня 2007 г. № 417 «Об утверждении Правил пожарной безопасности в лесах» [5] и рядом других. Противопожарное обустройство лесов регламентируется постановлением Правительства РФ от 16 апреля 2011 г. № 281 «О мерах противопожарного обустройства лесов» [6], приказом Федерального агентства лесного хозяйства (Рослесхоза) от 27 апреля 2012 г. № 174 «Об утверждении нормативов противопожарного обустройства лесов» [7] и некоторыми другими нормативными правовыми актами.

В этих документах вопросы защиты населенных пунктов от лесных пожаров непосредственно не затрагиваются, тем не менее они формируют основу нормативной базы всех мероприятий по снижению пожарной опасности в лесах, следовательно, косвенно они «защищают» и населенные пункты от лесных пожаров.

Также необходимо упомянуть еще о двух важных документах: паспорте населенного пункта, подверженного угрозе лесных пожаров, а также плане тушения лесных пожаров в регионе.

План тушения лесных пожаров в регионе разрабатывается и утверждается в соответствии с *постановлением Правительства РФ от 17 мая 2011 г. № 377 «Об утверждении правил разработки и утверждения плана тушения лесных пожаров и его формы»* [2].

Мероприятия по противопожарному обустройству населенных пунктов, объектов экономики и инфраструктуры прописываются в плане отдельным разделом.

Например, в сводном плане тушения лесных пожаров на территории Свердловской области на 2015 год [8] указывается, что в качестве противопожарного обустройства населенных пунктов была проведена опашка в объеме 2079 км. Никаких других мероприятий по защите населенных пунктов от лесных пожаров в регионе, видимо, не проводится.

В то же время можно утверждать, что план тушения лесов является одним из важнейших организационно-подготовительных документов, определяющих мероприятия, направленные на борьбу с лесными пожарами, в т. ч. защиту населенных пунктов от лесных пожаров.

Непосредственно касается защиты населенных пунктов от лесных пожаров паспорт населенного пункта, подверженного угрозе лесных пожаров (далее – паспорт), который разрабатывается и утверждается в 3 экземплярах к началу пожароопасного сезона в соответствии с пунктом 80

(1) и разделом XX правил противопожарного режима в Российской Федерации, утвержденных постановлением Правительства РФ от 25 апреля 2012 г. № 390 [3]:

- а) органами местного самоуправления поселений и городских округов, за исключением городов федерального значения Москвы и Санкт-Петербурга;
- б) в отношении городов федерального значения Москвы и Санкт-Петербурга – органами государственной власти указанных субъектов Российской Федерации.

Населенный пункт считается подверженным угрозе лесных пожаров в случае его непосредственного примыкания к хвойному (смешанному) лесному участку либо наличия на землях населенного пункта городского хвойного (смешанного) леса.

Населенный пункт признается непосредственно примыкающим к лесному участку, если расстояние до крайних деревьев соответствующего лесного участка составляет:

- а) менее 100 метров от границы населенного пункта, на землях которого имеются объекты капитального строительства с количеством более двух этажей;
- б) менее 50 метров от границы населенного пункта, на землях которого имеются объекты капитального строительства с количеством этажей 2 и менее.

В паспорте содержится внушительный перечень требований, которым должен удовлетворять населенный пункт для того, чтобы считаться готовым к наступлению пожароопасного периода. Населенный пункт признается готовым к пожароопасному периоду, если он удовлетворяет всем без исключения требованиям, указанным в нем.

По своему характеру паспорт является контрольно-отчетным документом, но его положительную роль нельзя недооценивать. Фактически, это единственный документ, в котором прописаны конкретные требования к обустройству населенного пункта для его защиты от лесных пожаров в пожароопасный период.

Выводы:

1. Защита населенных пунктов от лесных пожаров – это сложная комплексная многоотраслевая задача. Ответственность за ее выполнение несет отраслевая триада «Органы лесного хозяйства – Органы местного самоуправления – МЧС России».
2. В настоящее время отмечается явный дефицит работ, посвященных лесохозяйственным мероприятиям по защите населенных пунктов от лесных пожаров. Вследствие чего, данный вопрос освещен в научной литературе недостаточно.
3. Нормативная база по защите населенных пунктов от лесных пожаров не образует единой системы, нуждается в развитии и дополнении.

4. Одним из перспективных способов защиты населенных пунктов от лесных пожаров является разработка проектов противопожарного устройства каждого конкретного населенного пункта. Данная практика уже внедрена на территории Ямало-Ненецкого автономного округа и Ханты-Мансийского автономного округа.

Литература

1. Лесной кодекс Российской Федерации [Текст] : федеральный закон от 04 декабря 2006 г. № 200-ФЗ // Российская газета. – 2006. – № 277.
2. Об утверждении правил разработки и утверждения плана тушения лесных пожаров и его формы [Текст] : постановление Правительства РФ от 17 мая 2011 г. № 377 // Собрание законодательства РФ. – 2011. – № 21. – ст. 2972.
3. О противопожарном режиме [Текст] : постановление Правительства РФ от 25 апреля 2012 г. № 390 // Собрание законодательства РФ. – 2012. – № 19. – ст. 2415.
4. О вопросах государственного контроля (надзора) и признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации [Текст] : постановление Правительства РФ от 5 июня 2013 г. № 476 // Собрание законодательства РФ. – 2013. – № 24. – ст. 2999.
5. Об утверждении Правил пожарной безопасности в лесах [Текст] : постановление Правительства РФ от 30 июня 2007 г. № 417 // Российская газета. – 2011. – № 147.
6. О мерах противопожарного обустройства лесов [Текст] : постановление Правительства РФ от 16 апреля 2011 г. № 281 // Российская газета. – 2011. – № 87.
7. Об утверждении нормативов противопожарного обустройства лесов [Текст] : приказ Федерального агентства лесного хозяйства (Рослесхоза) от 27 апреля 2012 г. № 174 // Российская газета. – 2012. – № 197.
8. Об утверждении Сводного плана тушения лесных пожаров на территории Свердловской области на 2015 год [Электронный ресурс] : указ Губернатора Свердловской области № 133-УГ от 19 марта 2015 г. – Режим доступа : www.pravo.gov66.ru.
9. Воробьев Ю. Л. Лесные пожары на территории России: Состояние и проблемы [Текст] / Ю. Л. Воробьев, В. А. Акимов, Ю. И. Соколов ; под общ. ред. Ю. Л. Воробьева ; МЧС России. – М. : ДЭКС-ПРЕСС, 2004. – 312 с.
10. Пожары-2010: итоги [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://newsbabr.com/?IDE=89537>.
11. Путин в Хакасии выяснил, как строится жилье для погорельцев [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [URL:http://ria.ru/society/20150904/1229375365.html](http://ria.ru/society/20150904/1229375365.html).

СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К АНАЛИЗУ УПРАВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ ПРОЦЕССОМ

Куминов А. Е., Хохлов А. А.

*Федеральное государственное казенное общеобразовательное учреждение
«Екатеринбургское суворовское военное училище»*

В качестве методологической основы исследования нами был выбран системный подход, который предполагает выделение в системе (в данном случае – педагогической) компонентов, а также выявление и описание их взаимосвязей. В нашем случае из многообразия взаимодействия компонентов педагогической системы мы рассмотрим лишь воздействия управленческого характера.

Традиционно считается, что функцию управления на курсе осуществляет руководство курса. Управляемыми объектами являются обучающиеся, а функция педагога состоит в передаче учащимся знаний. Недостатки такого подхода состоят в следующем:

- не учитывается упомянутое выше обстоятельство, что параллельно с информацией учебного характера обучающемуся должна передаваться и информация, связанная с воздействием на ход усвоения знаний; другими словами, в общей структуре военного управления требует выделение в явном виде уровня управления педагога;
- не учитывается, что обучающийся является самоорганизующимся и самоуправляемым объектом; он рассматривается в качестве пассивной управляемой системы; цели, содержание, технологии обучения формируются без его участия и предлагаются ему в качестве готовых для исполнения решений [4, С. 56-58].

С учетом этих уточнений в образовательном процессе на курсе выделяются три компонента (подсистемы): обучающийся – преподаватель – руководящий состав, которые связаны между собой несколькими контурами управления разного уровня.

С учетом специфики достигаемых целей и используемых каналов влияния представляется целесообразным выделить в военном управлении образовательного процесса следующие уровни: уровень обучающегося, уровень преподавателя, уровень начальника курса, уровень начальника училища.

Далее обсудим лишь первые три уровня. С точки зрения обучающегося, в процессе освоения образовательных дисциплин он подвержен воздействию двух сред – образовательной среды с одной стороны и среды, не связанной непосредственно с образованием. При этом под образовательной средой будем понимать совокупность всех факторов, связанных с достижением целей и задач обучения: образовательные цели,

федеральные государственные образовательные стандарты и учебные программы, информационное обеспечение учебного процесса, средства и методы обучения, преподавательский коллектив, аудиторные и тренировочные фонды, тренажерная база и другое.

К сфере, не связанной с образованием, отнесем друзей, социальную среду, условия жизни обучающегося, средства массовой информации и прочие факторы, оказывающие воздействие на формирование личности обучающегося и его развитие вне стен учебного заведения.

Таким образом, выделяются три канала влияния на познавательную деятельность обучаемого: два из них внешние (со стороны образовательной сферы, не связанной с образованием), один внутренний (канал саморегулирующийся) [2, С. 37].

Важным представляется то обстоятельство, что управляющее воздействие обеих сред состоит в создании или, наоборот, ослаблении внешней мотивации учебной деятельности обучающегося. Саморегуляция связана, в первую очередь, с внутренней мотивацией обучающегося. Однако для осуществления самоуправления и саморегуляции процессом усвоения знаний со стороны обучающегося от образовательной сферы в свою очередь требуются сведения, касающиеся успешности хода обучения. Следовательно, по каналу воздействия образовательной среды, помимо прямых указаний преподавателя о том, что и как обучающийся должен выполнить, регулярно должна поступать информация о результатах текущей учебной деятельности.

На каждом курсе регулярно обсуждаются проблемы управления учебным процессом на уровне преподавателя среди педагогов и командиров.

Для определения каналов влияния преподавателя на учебную деятельность обучающегося требуется рассмотреть образовательную сферу как совокупность компонентов, оказывающих влияние на педагога и в свою очередь подвергающихся воздействию со стороны педагога.

Деятельность преподавателя регламентируется государственными стандартами и учебными программами, условиями внутри образовательной организации и осуществления учебного процесса, также указаниями со стороны руководства курса, училища – по отношению к ним преподаватель является управляемой системой. В то же время по отношению к обучающемуся преподаватель является управляющей системой [5]. Представляется целесообразным обозначить следующие каналы воздействия преподавателя на обучающегося:

1. Канал непосредственно воздействия – по нему осуществляется прямая и обратная связь между преподавателем и учеником.

2. Канал непосредственного воздействия через социальную среду – не связанную с образованием.

3. Канал опосредованного воздействия через технологии и средства обучения. Например: тренажеры, компьютеры, технические средства обучения.

Остановимся на цели управления на уровне преподавателя, поскольку, как указывалось ранее, именно в сопоставлении с целью должна оцениваться результативность его работы.

На наш взгляд, эта цель должна формироваться следующим образом:

- обеспечить достижение каждым обучающимся максимальных индивидуальных результатов по освоению данной учебной дисциплины.

Такая формулировка предполагает, что в ходе обучения преподаватели совместно с учениками вырабатывают согласованные цели освоения учебной дисциплины. Безусловно, уровень освоения не может быть ниже установленных требований учебной программы по дисциплине.

Такая предварительная выработка цели имеет ряд положительных результатов:

- цель устанавливается по согласованию с обучающимся, следовательно, она становится его самоцелью, ученик несет ответственность за ее достижение;
- цель индивидуальна, она отражает заинтересованность обучающегося и его родителей в освоении данной дисциплины и избавляет преподавателя от необходимости учить всех по «максимуму»;
- цель конкретизирует критерии эффективности деятельности преподавателя при оценке родителями обучающегося и руководством кафедры, училища. Для этого достаточно фактически достигнутый результат соотнести с поставленными ранее целями;
- конкретизируются управляющие действия преподавателя в ходе учебного процесса, поскольку известно, чего следует добиваться [1, С. 24].

Изложенный подход может быть применен и к анализу деятельности заместителя начальника по учебной и научной работе (начальника учебного отдела).

В данном случае выделяются те компоненты образовательной среды, на которые оказывают непосредственное воздействие заместитель начальника по учебной и научной работе (начальник учебного отдела), и воздействию, со стороны которых подвергаются они сами.

Литература

1. Зайцева, Л. В. Управление инновационным учреждением в режиме функционирования и развития [Текст] / Л. В. Зайцева, С. В. Земляченко. – М. : Новая школа, 1997. – 80 с.

2. Колесникова, И. А. Педагогическое проектирование [Текст] / И. А. Колесникова, М. П. Горчакова-Сибирская. – М. : Академия, 2005. – 288 с.
3. Концепция федеральных государственных образовательных стандартов общего образования [Текст] : проект / под ред. А. М. Кондакова, А. А. Кузнецова. – М. : Просвещение, 2010. – 39 с.
4. Курганский, С. М. Управление школой в «режиме развития» [Текст] / С. М. Курганский // Школьные технологии. – 2002. – № 2. – С. 14-15.
5. Национальная доктрина образования в Российской Федерации. Концепция модернизации образования до 2020 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.edu.ru>.
6. Педагогика [Текст] / под ред. П. И. Пидкасистого. – М. : Педагогическое общество России, 1998. – 640 с.
7. Поташник, М. М. Управление современной школой [Текст] / М. М. Поташник, А. М. Моисеев. – М. : Новая школа, 1997. – 320 с.
8. Управление развитием школы [Текст] / под ред. М. М. Поташника, В. С. Лазарева. – М. : Новая школа, 1995. – 462 с.
9. Шакуров, Р. Х. Социально-психологические основы управления: руководитель и педагогический коллектив [Текст] / Р. Х. Шакуров. – М. : Просвещение, 1990. – 207 с.

ФОРМИРОВАНИЕ ДУХОВНО-ПРАВСТВЕННОГО ОБЛИКА СУВОРОВЦА

Ларина Е. В., Куминов А. Е.

*Федеральное государственное казенное общеобразовательное учреждение
«Екатеринбургское суворовское военное училище»*

На современном этапе развития Вооруженных Сил Российской Федерации предъявляются повышенные требования не только к офицерам из руководящего состава, но и ко всем военнослужащим. Для военного важны все качества: профессиональные, боевые, морально-этические... Но всегда во все времена ценились личностные качества самого офицера. И не случайно офицерство считалось одним из наиболее образованных и культурных слоев общества, отождествляемым с дворянством.

Русский офицер... Эти два слова подобны знаку качества, высшей пробе. Откуда же берутся подобные люди? Первоначально опыт передавался от одного поколения другому через традиции, обычаи и обряды, которые отражались в летописях, поучениях, государственных актах и в различных произведениях не только военно-исторической, но и художественной направленности. Немало важен и личный пример прославленных полководцев, видных деятелей. Сразу же на ум приходят имена Петра I, А. В. Суворова, М. И. Кутузова и многих других...

Со времен Петра I в России начала складываться целая система военно-воспитательной работы. В ней было важно все: само комплектование русской армии и военная выучка, дисциплина и оснащенность, развитие нравственных и этических норм каждого военнослужащего... Конечно же, все это проходило постепенно, сложно и противоречиво. Но благодаря реформам 60-х годов XIX в., усилиям талантливых полководцев и флотоводцев и их учеников система воспитания военнослужащих получила прогрессивное распространение (теперь служить в армии – это священная обязанность, а откуп или замена другим лицом стали невозможными) [1, С. 10].

Военная присяга, воинские уставы, приказы, постановления и распоряжения... Все это определяло правила военного воспитания и внутреннего устройства и порядка в частях и подразделениях. Но особое внимание уделялось умственному, физическому и (немало важно) духовно-нравственному развитию. Ведь еще А. В. Суворов говорил: «Солдату надлежит быть здорову, храбру, твердо, решиму, правдиву, благочестиву» [2].

Физическое и умственное развитие – эти категории всем понятны, а вот духовно-нравственное понятие намного шире и полнее. В это содержание входят и эстетические, и религиозные, и патриотические, и правовые, и трудовые, и профессионально-этические нормы... Однако все это не существовало отдельно, а было тесно переплетено друг с другом, находясь во взаимосвязи с повседневной жизнью.

Великая Отечественная война стала серьезным испытанием для нашего народа, для всей системы военного воспитания. В это же время были созданы суворовские училища, которые были подобны кадетским корпусам дореволюционной России.

На сегодняшний день в суворовском училище внедрена система воспитательной работы, направленная на развитие личности, на самоопределение и социализацию обучающегося на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства [3].

Особо хочется отметить, что воспитание идет тесно с обучением и одно без другого невозможно, а поэтому на духовно-нравственное развитие суворовцев влияют не только командиры рот, офицеры, педагоги-организаторы, педагоги-психологи и преподаватели, но и все те, кто ежедневно оказывается рядом.

Духовно-нравственному развитию суворовцев, их морально-нравственному облику уделяется особое внимание.

Морально-нравственный облик? Что это? А это и есть поведение человека, основанное на обычаях, традициях, нравах и нормах поведения.

Поскольку суворовцы живут одной семьей, то оценивают свое поведение с точки зрения морали и нравственности не только они сами и окружающие их офицеры, преподаватели, но и сверстники, одобряя или не одобряя, а иногда и порицая. Конечно же, все это регулируется с помощью определенных законов, требований, принятых в роте и в училище, а также общественных требований к суворовцу как к гражданину своей страны.

Суворовца охватывает многообразие отношений окружающего мира, он не изолирован, не находится в вакууме училища. Все разнообразные мероприятия, в которых суворовец задействован, так или иначе направлены на духовно-нравственное воспитание, на формирование моральных отношений к идеологии и политике нашего государства, на отношение к Родине, воинской службе, труду, к общественному достоянию, к другим людям и к себе. Все это включает в целый ряд норм, правил и требований. Именно они составляют фундамент жизни личности и ее поведения. Очень важно организовать такую учебную и воспитательную деятельность всем преподавателям, офицерам-воспитателям, чтобы взгляды, убеждения, потребности, побуждения, привычки суворовцев стали их внутренней моральной нормой, правилами и убеждениями.

Литература

1. Теория и практика воспитания военнослужащих [Текст] : учеб. пособие. – М. : 12 ЦТ МО РФ, 2005. – 341 с.
2. Суворов, А. В. Мысли и афоризмы. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://knsuvorov.ru/materials/aphorisms.html>.
3. Об образовании в Российской Федерации : федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.rg.ru/2012/12/30/obrazovanie-dok.html>.

ДЕЙСТВИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ИНСПЕКТОРОВ ПО ПОЖАРНОМУ НАДЗОРУ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОЙ ОЦЕНКИ ПОЖАРНОГО РИСКА: АНАЛИЗ НОРМАТИВНЫХ ПРАВОВЫХ АКТОВ

Макаркин С. В., Черепанов Е. А.

ФГБОУ ВО «Уральский институт ГПС МЧС России»

Одной из важнейших задач, поставленных перед надзорными органами МЧС России, является снижение уровня государственного регулирования в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций и обеспечения пожарной безопасности. Неотъемлемой частью проводимой работы является

оптимизация количества проверок в отношении объектов малого и среднего предпринимательства за счет внедрения на них механизмов независимой оценки пожарного риска.

В соответствии с Техническим регламентом о требованиях пожарной безопасности независимая оценка пожарного риска (или аудит пожарной безопасности), наравне с федеральным государственным пожарным надзором, является одной из форм оценки соответствия объектов защиты (продукции) требованиям пожарной безопасности [1]. Осуществляется независимая оценка пожарного риска на основании договора, заключаемого между собственником объекта защиты и экспертной организацией, аккредитованной МЧС России в установленном порядке [2].

Основными целями независимой оценки пожарного риска являются:

- вовлечение собственника в создание условий соответствия объекта требованиям пожарной безопасности и управление системой обеспечения пожарной безопасности;
- поиск наиболее оптимальных решений по обеспечению пожарной безопасности;
- реализация мероприятий системы так называемого «гибкого нормирования»;
- снижение административных барьеров;
- повышение уровня пожарной безопасности и ответственности собственников имущества.

На практике это выражается в том, что собственник объекта защиты, приняв решение о проведении независимой оценки пожарного риска, совместно с аудитором может выработать ту концепцию противопожарной защиты, которая подходит именно для его объекта, оборудовать объект тем комплексом установок противопожарной защиты, который минимально необходим для выполнения условий соответствия требованиям пожарной безопасности на основании анализа величины пожарного риска.

В настоящее время вышеперечисленные процедуры регламентируются следующими нормативно-правовыми актами:

- Федеральный закон от 22 июля 2008 года №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
- Постановление Правительства РФ от 7 апреля 2009 года № 304 «Об утверждении правил оценки соответствия объектов защиты (продукции) установленным требованиям пожарной безопасности путем независимой оценки пожарного риска».
- Приказ МЧС России от 29 июля 2015 года № 405 «Об утверждении Административного регламента Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий предоставления

государственной услуги по приему копий заключений о независимой оценке пожарного риска».

- Приказ МЧС России от 28 июня 2012 года № 375 «Об утверждении административного регламента министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий исполнения государственной функции по надзору за выполнением требований пожарной безопасности».

При проведении анализа вышеперечисленных нормативно-правовых актов прослеживается четкий алгоритм действия:

от поступления (до утверждения ежегодного плана проведения плановых проверок (до 20 октября года, предшествующего году проведения плановой проверки) в орган федерального государственного пожарного надзора заключения по результатам проведения независимой оценки пожарного риска на конкретном объекте защиты; до планирования проверки данного объекта защиты. (Плановая проверка данного объекта планируется по истечении трех лет со дня поступления в орган государственного пожарного надзора данного заключения) [4].

Но, несмотря на это, отсутствует алгоритм действия инспектора ГПН при поступлении в орган государственного пожарного надзора заключения по результатам проведения независимой оценки пожарного риска на конкретном объекте защиты после утверждения ежегодного плана проведения плановых проверок и регламентируются только письмами Департамента надзорной деятельности и профилактической работы, которые не однозначно трактуются разными надзорными органами.

Так, в соответствии с Перечнем поручений по реализации Послания Президента Российской Федерации Федеральному Собранию Российской Федерации от 4 декабря 2014 года (от 05.12.2014 №Пр-2821) Департаментом надзорной деятельности и профилактической работы был разработан алгоритм действия при поступлении в территориальный орган МЧС России обращения с приложением материалов, подтверждающих отнесение хозяйствующего субъекта к категории малого предпринимательства (для исключения из сводного плана проверок на 2015 год субъектов малого предприятия), изложенный в Письме заместителя главного государственного инспектора Российской Федерации по пожарному надзору генерал-майора внутренней службы В. И. Климкина №19-5-2-360 от 05 февраля 2015 года.

Во исполнение вышеуказанного письма Управление надзорной деятельности и профилактической работы ГУ МЧС России по Свердловской области в феврале 2015 года обратилось в Прокуратуру Свердловской области, и марте 2015 года был получен отказ со следующим обоснованием:

- «пунктом 7 Правил подготовки органами государственного контроля (надзора) и органами муниципального контроля ежегодных планов проведения плановых проверок юридических лиц и индивидуальных

предпринимателей, утвержденных Постановлением Правительства Российской Федерации от 30.06.2010 № 489, определен исчерпывающий перечень оснований внесения изменений в ежегодный план, в который не входит наличие у юридического лица критериев, указанных в ст. 4 Федерального закона от 24.07.2007 № 209-ФЗ «О развитии малого и среднего предпринимательства в РФ». Иного нормативно-правового регулирования данного вопроса в настоящее время не имеет».

Для предотвращения аналогичных отказов необходимо скорейшее определение и нормативное закрепление порядка проведения внеплановых проверок объектов защиты, если заключение о независимой оценке пожарного риска на объект защиты представлено при непосредственном проведении проверки, либо если заключение предоставлено в орган ГПН после утверждения планов плановых проверок.

Необходимо так же определить предмет проверки на объекте защиты при наличии расчета пожарного риска в составе заключения независимой оценки риска, а так же в случае отсутствия расчета по оценке пожарного риска в составе заключения.

Наши предложения:

В Приказ МЧС России от 28 июня 2012 года № 375 «Об утверждении административного регламента министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий исполнения государственной функции по надзору за выполнением требований пожарной безопасности», добавить:

- пункт 43.1. В случае поступления после утверждения ежегодного плана в орган ГПН, непосредственно осуществляющий государственную функцию на объекте защиты, заключения НОР выполненной аккредитованной в установленном порядке организацией, с выводом о выполнении условий соответствия объекта защиты требованиям пожарной безопасности, плановые проверки в отношении таких объектов проводится в соответствии с подпунктами 2-11 пункта 43.

Литература

1. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Текст] : федеральный закон Российской Федерации от 22 июля 2008 г. №123-ФЗ // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2008. – № 30 (ч. 1). – ст. 3579.
2. Об утверждении правил оценки соответствия объектов защиты (продукции) установленным требованиям пожарной безопасности путем независимой оценки пожарного риска [Текст] : постановление Правительства Российской Федерации от 7 апреля 2009 г. № 304 // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2009. – № 15. – ст. 1836.
3. Об утверждении Административного регламента Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и

ликвидации последствий стихийных бедствий предоставления государственной услуги по приему копий заключений о независимой оценке пожарного риска [Текст] : приказ МЧС России от 29 июля 2015 г. № 405.

4. Об утверждении административного регламента министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий исполнения государственной функции по надзору за выполнением требований пожарной безопасности [Текст] : приказ МЧС России от 28 июня 2012 г. № 375// Российская газета. – 2012. – № 192.

АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ ГАСИ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ И ЗАРУБЕЖНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ НА ПРИМЕРЕ «СПРУТ» И «ЛУКАС»

*Мамедов А. Ш., Терентьев В. В., Крудышев В. В., Балаба С. В.
ФГБОУ ВО «Уральский институт ГПС МЧС России»*

Широкое применение в подразделениях МЧС России получил гидравлический ручной инструмент.

Принцип действия гидравлического инструмента основан на преобразовании энергии сжатой жидкости в механическую энергию.

Первые разработки гидравлического инструмента известны со 2-ой половины прошлого века. В основном они применялись для подъема и опускания автомобилей. В 1992 году компания «Holmotric» приступила к выпуску гидравлического инструмента, предназначенного для ликвидации последствий стихийных бедствий. К такому оборудованию относились домкраты, способные раздвигать бетонные плиты, приподнимать железнодорожные составы.

Гидравлический инструмент можно разделить на две группы: инструмент высокого давления и инструмент низкого давления.

В свою очередь, инструмент высокого давления, который работает при показателе давления в пределах 25-80 МПа, можно разделить на три подгруппы:

- отрезной (кусачки, резак, ножницы);
- перемещающий (цилиндр, домкраты, разжимы, расширители);
- комбинированный (разжим-кусачки, разжим-ножницы, резак комбинированные, комби-ножницы).

Инструмент низкого давления, который работает при показателе давления до 25 МПа, можно также разделить на три подгруппы:

- ударно-поступательного действия (бетоноломы, отбойные молотки);
- вращательного действия (отрезные машины, дрели);
- ударно-вращательного действия (перфораторы).

На начало 2000-х годов в МЧС России приняты на снабжение около 10 комплектов аварийно-спасательного инструмента, разработанные при участии специалистов ВНИИ ГОЧС.

Массо-габаритные параметры ГАСИ практически одинаковы для отечественных и зарубежных образцов, также как и номенклатура выпускаемого инструмента.

Сравнительные данные основных технических характеристик образцов комплектов гидравлического аварийно-спасательного инструмента (на примере «СПРУТ» (Россия) и «ЛУКАС» (Германия) приведены в таблице 1.

Таблица 1

Некоторые технические характеристики ГАСИ

Кусачки (ножницы)								
Фирма-изготовитель	Марка	Рабочее давление, МПа	Макс. режущ. сила, кН	Макс. раскрытие лезвий, мм		Габариты, мм	Масса, кг	
«Спрут» Россия	КГС-80	80	360	140		720x225x155	13,1	
«Лукас» Германия	LS300C	70	290	150		730x190x163	15,0	
Разжимы (расширители)								
Фирма-изготовитель	Марка	Рабочее давление, МПа	Макс. расшир. сила, кН	Макс. тянущая сила, кН	Макс. расширение, мм	Габариты, мм	Масса, кг	
«Спрут» Россия	РГБС-80	80	110	95	850	990x335x220	19,6	
«Лукас» Германия	LSP 100	70	230	76	830	910x340x210	27,8	
Разжим-кусачки								
Фирма-изготовитель	Марка	Рабочее давлени., МПа	Макс. режущ. сила, кН	Макс. расшир. сила, кН	Макс. тянущ. сила, кН	Макс. расширение, мм	Габариты, мм	Масса, кг
«Спрут» Россия	НКГС-80	80	360	64	95	316	785x225x155	13,3
«Лукас» Германия	LKS 35C	70	145	80	40	360	790x190x163	15,5
Насосы								
Фирма-изготовитель	Марка	Рабочее давлени., МПа	Произв-ть при рабочем ходе, см ³ /ход		Тип насоса	Габариты, мм	Масса, кг	
«Спрут» Россия	НРС-2/80	80	1,8		Двухступенчатый ручной	610x610x155	5,0	
«Лукас» Германия	ZPH-1	70	1,6			626x120x190	7,7	

Фотографии ГАСИ приведены в рис. 1.

Насосы



Спрут НРС-2/80



Лукас ZPH-1

Разжим-кусачки



Спрут НКГС-80



Лукас LKS35C

Кусачки (ножницы)



Спрут РГБС-80



Лукас LS300C

Рис. 1. Фотографии ГАСИ

Как видно из фотографий, отечественные и зарубежные представленные образцы ГАСИ схожи внешне и в принципе управления.

Ниже, в табл. 2 приведено сравнение образцов по массовым характеристикам.

Таблица 2

Сравнение массовых значений

Насос	Разжим-кусачки	Разжим	Кусачки
«Спрут» 5,0 кг	«Спрут» 13,3 кг	«Спрут» 19,6 кг	«Спрут» 13,1 кг
«Лукас» 7,7 кг	«Лукас» 15,5 кг	«Лукас» 27,8 кг	«Лукас» 15,0 кг
Превышение массы на 54 %	Превышение массы на 17 %	Превышение массы на 42 %	Превышение массы на 15 %
Общая масса комплекта: «Спрут» 51 кг; «Лукас» 66 кг			
Превышение массы на 29 %			

На рис. 2 представлена графическая иллюстрация превышения массовой характеристики ГАСИ.

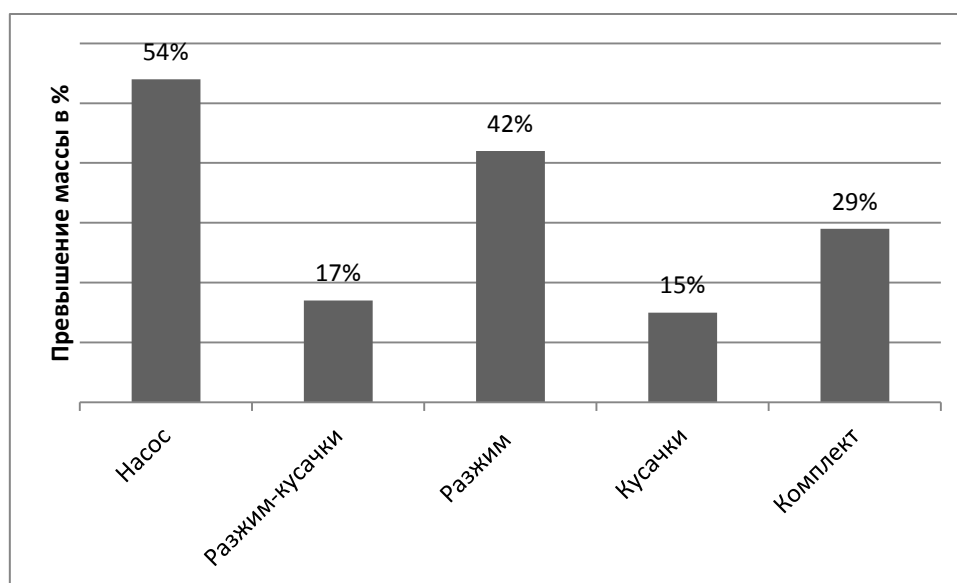


Рис. 2. Превышение массовой характеристики рассматриваемых образцов ГАСИ

Как видно из графиков, отечественный инструмент «Спрут» имеет лучшие массовые характеристики при схожих габаритных и технических параметрах. Отечественная продукция существенно выигрывает в массе по насосу и разжиму. Комплект ГАСИ «Спрут» легче рассматриваемого комплекта «Лукас» на 29 %. При размещении гидроинструмента в оперативном автомобиле, за счет более легкой конструкции отечественного изделия, возможно увеличение номенклатуры вывозимого оборудования без превышения грузоподъемности автомобиля. К тому же отечественное изделие менее подвержено колебанию курса валют и отвечает критериям программы импортозамещения без ухудшения характеристик изделия.

Литература

1. Спрут 2014 [Текст] : руководство по эксплуатации гидравлически аварийно-спасательного инструмента.
2. Справочник по ведению спасательных работ [Текст]. – М. : ВНИИ ГОЧС, 1993.
3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Инструмент аварийно-спасательный гидравлический. Методы испытания [Текст] : ГОСТ Р 22.9.16. – Москва, 2014.
4. НПФ Спрут ООО ТД Спасательное оборудование [Текст] : завод «Агрегат» ГАСИ.
5. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Аварийно-спасательный инструмент и оборудование. Общие технические требования [Текст] : ГОСТ Р 22.9.01-95.
6. «Лукас» 2013. [Текст] : руководство по эксплуатации гидравлически аварийно-спасательного инструмента.

ПОЖАРНЫЕ РИСКИ В ГОРОДАХ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Раимбеков К. Ж., Кусаинов А. Б.

Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан

В 2014 году численность населения Республики Казахстан составляла 17,0 млн чел., из них 56 % проживают в городах. В этом же году в республике произошло 14 477 техногенных пожаров, из них 60,6 % (8 781) пожаров приходится на города. При пожарах погибло 401 чел., в том числе 62 % (248) в городах.

Таким образом, исследование обстановки с пожарами в городской местности является весьма актуальным.

Статус города в Республике Казахстан имеют 85 населенных пунктов, в том числе 1 сверхкрупный город с населением более 1 млн (Алматы); 2 крупнейших города с населением от 500 до 1 млн (Астана и Шымкент); 22 крупных городов с населением от 100 до 500 тыс.; 10 средних городов с населением от 50 до 100 тыс. и 50 малых городов с населением менее 50 тыс. [1].

Исходя из приведенной градации населенных пунктов, с помощью теории пожарных рисков [2], проведем исследования пожарной опасности городов Казахстана.

С позиций данной теории обстановку с пожарами в городах Казахстана в 2014 году можно представить в виде таблицы 1.

Таблица 1

Основные пожарные риски в городах Казахстана в 2014 г.

Объект защиты	Пожарные риски		
	$R_1 \cdot 10^3$	$R_2 \cdot 10^2$	$R_3 \cdot 10^5$
Сверхкрупный	0,39	3,12	1,23
Крупнейшие	0,32	2,35	0,76
Крупные	0,04	3,12	0,13
Средние	0,09	1,56	0,14
Малые	0,025	3,44	0,09
ИТОГО	0,17	2,72	0,46

Из данных таблицы 1 видим, что в 2014 г. в городах Казахстана на каждую 1000 чел. приходилось в среднем 0,17 пожара, при каждом 100 пожарах погибло около 2,72 чел., на каждые 100 тыс. чел. за год пришлось 0,46 погибших при пожарах.

Как видно из рисунка 1, до 38 % пожаров, произошедших в городах Казахстана, приходится на неосторожное обращение с огнем, 23 % – на нарушение правил пожарной безопасности при эксплуатации электроприборов, 10 % – на поджоги, 3 % – шалость детей и т. д.

Очевидно, что так называемый «человеческий фактор» является основной причиной возникновения пожаров в городах.

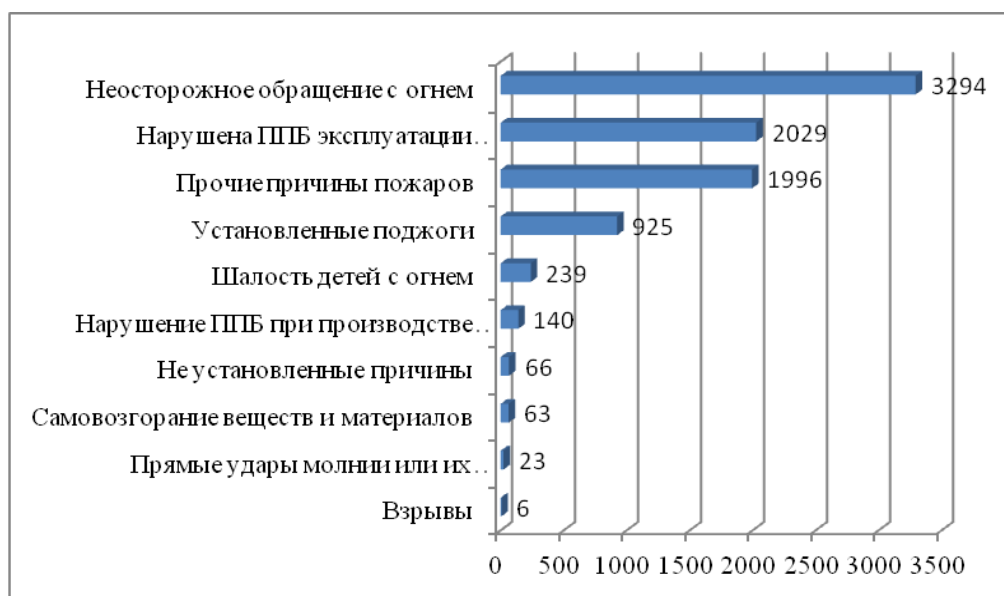


Рис. 1. Причины пожаров

Из рисунка 2 видно, что 66 % всех пожаров в городах Казахстана происходит в жилом секторе.

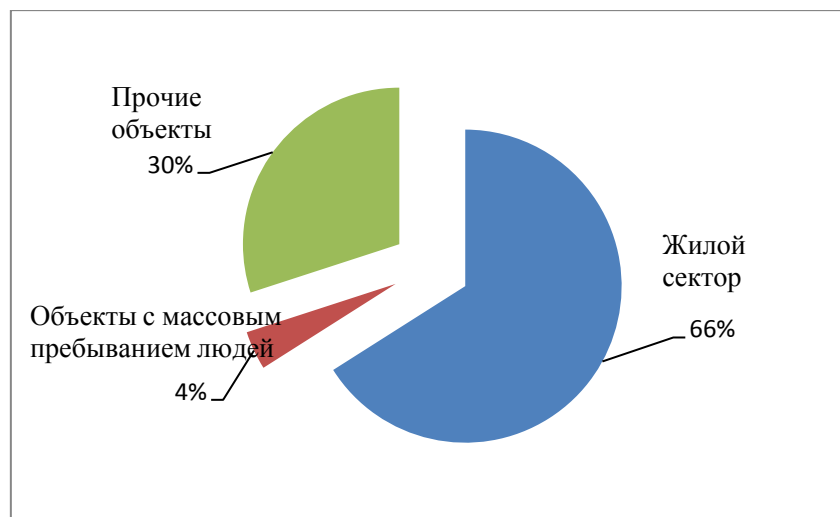


Рис. 2. Объекты возникновения пожаров

Отсюда следует, что в работе по предупреждению пожаров особое внимание нужно уделить именно жилому сектору и адресной работе с населением.

Необходимо научиться снижать риски пожаров от неосторожного обращения с огнем и эксплуатации электрооборудования, которые сейчас в сумме составляют 61 % всех пожаров. Решение данной задачи позволит существенно уменьшить число пожаров в городах Казахстана.

Литература

1. Сайт Агентства по статистике Республики Казахстан [Электронный ресурс]. – Режим доступа : www.stat.gov.kz.
2. Пожарные риски. Динамика, управление, прогнозирование [Текст] / под ред. Н. Н. Брушлинского, Ю. Н. Шебеко. – М. : ФГУ ВНИИПО, 2007. – 370 с.
3. Гаврилей, В. М. Использование экономико-математических методов для комплексной оценки пожарной опасности административно-территориальных единиц [Текст] / В. М. Гаврилей, Р. Г. Панова // Вопросы экономики в пожарной охране : сборник. – М. : ВНИИПО, 1976. – Вып. 5. – С. 3-13.
4. Головина, Г. Н. Влияние региональных особенностей экономического развития на пожарную опасность административно-территориальных единиц [Текст] / Г. Н. Головина, Р. Г. Панова // Организационно-управленческие проблемы пожарной охраны : 6 сборник. – М. : ВНИИПО, 1982. – С. 69-74.
5. Мешалкин, Е. А. Исследование влияния геофизических условий на обстановку с пожарами [Текст] / Е. А. Мешалкин, А. Г. Фирсов, А. А. Порошин // Пожарная безопасность. – 1998. – № 1. – С. 40-46.
6. Брушлинский, Н. Н. К вопросу о локальных и интегральных рисках [Текст] / Н. Н. Брушлинский, Е. А. Клепко // Вестник Академии ГПС МЧС России. – М. : Академия ГПС МЧС России, 2007. – № 6. – С. 93-96.

7. Брушлинский, Н. Н. Человечество и пожары [Текст] / Н. Н. Брушлинский, С. В. Соколов, П. Вагнер. – М. : Маска, 2007. – 142 с.
8. Пожары и пожарная безопасность в 2008 г. [Текст] : статистический сборник / под общей редакцией Н. П. Копылова. – М. : ВНИИПО, 2009. – 137 с.
9. Брушлинский, Н. Н. Пожары в городах и сельской местности России [Текст] / Н. Н. Брушлинский, Е. А. Клепко, С. Ю. Попков и др. // Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение и ликвидация. – 2008. – № 2.
10. Брушлинский, Н. Н. Анализ обстановки с пожарами в городах и сельской местности субъектов Российской Федерации [Текст] / Н. Н. Брушлинский, Е. А. Клепко, С. Ю. Попков и др. // Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение и ликвидация. – 2008. – № 3.

НОВЫЕ УРАВНЕНИЯ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ВСПЫШКИ АЛКИЛНИТРИЛОВ

Смирнов В. В.

ФГБОУ ВО «Уральский институт ГПС МЧС России»

Алексеев С. Г.

*ФГБОУ ВО «Уральский институт ГПС МЧС России»,
ФГБУН НИЦ «Надежность и ресурс больших систем и машин»*

Кошелев А. Ю.

ФГБОУ ВО «Уральский институт ГПС МЧС России»

В рамках нашего исследования химическое строение – пожароопасные свойства [1-6], в настоящей работе проверено действие правила углеродной цепи (ПУЦ) [6] в ряду алкилнитрилов.

Алкилнитрилы – органические соединения с общей формулой (1), имеют широкое применение в фармацевтической промышленности, а также для синтеза пестицидов, пластификаторов и др.



На основании экспериментальных данных [7, 8] предложены уравнения (2)–(6), приведенные в таблице 1, для расчета температуры вспышки с использованием различных дескрипторов (температура кипения¹, количество атомов углерода в молекуле (N_c), коэффициента в реакции горения перед кислородом (β) и стехиометрической концентрации (C_{ctx}) с учетом ПУЦ.

¹ Температура кипения в градусах Цельсия обозначена как $t_{кип}$, в градусах Кельвина – $T_{кип}$.

Таблица 1

Уравнения для прогнозирования температуры вспышки хлоралканов

Уравнение (единицы измерения)	Номер уравнения	Область применения
$t_{всп} = 0,57t_{кип} - 47,38$ (С)	2	$1 \leq N_C \leq 9$
$T_{всп} = 0,14N_C^2 + 11N_C + 246,65$ (К)	3	$1 \leq N_C \leq 9$
$T_{всп} = 0,06\beta^2 + 7,36\beta + 248,49$ (К)	4	$1 \leq N_C \leq 9$
$T_{всп} = (15,7 + \frac{5}{C_{смх}})^2$ (К)	5	$1 \leq N_C \leq 9$
$T_{всп} = 0,74T_{кин} - 3,5N_C + 18,64$ (К)	6	$1 \leq N_C \leq 9$

Правило углеродной цепи учитывается следующим образом: для расчета температуры вспышки изомерных соединений в уравнения (3)–(6) вместо количества атомов углерода подставляется значение условной углеродной цепи (УУЦ) [6], вместо коэффициента бета – псевдокоэффициент бета β^* , определяемый по формуле (7), вместо стехиометрической концентрации – псевдостехиометрическая концентрация $C_{смх}^*$.

$$\beta^* = УУЦ + \frac{2УУЦ - 1}{4} \quad (7)$$

С помощью формул (2)–(6) и правила «углеродной цепи» (ручной способ) определены значения температуры вспышки для набора из 15 соединений. Точность уравнений оценивалась с помощью среднего абсолютного отклонения D полученных величин от экспериментальных значений (8):

$$D = \frac{1}{n} \sum \left| \frac{T_{всп}^p - T_{всп}^э}{T_{всп}^э} \right| \cdot 100\%, \quad (8)$$

где $T_{всп}^p$ – расчетное значение температуры вспышки, К;

$T_{всп}^э$ – экспериментальное значение температуры вспышки, К;

n – количество измерений.

Результаты оценки D по правилу углеродной цепи (ручной способ), уравнениям (2)–(6) в сравнении с методами ACDLabs 2014, T.E.S.T. (Toxicity Estimation Software Tool) version 4.1 (Consensus method, Hierarchical method), Rowley (формула (9) [9]) и ГОСТ 12.1.044-89* (формула (10) [10]) приведены в таблице 2.

$$T_{всп}(K) = \frac{\sum (ng_i \cdot fp_i) + \delta}{\lambda \ln(8\beta) + 1} + \varepsilon, \quad (9)$$

где ng_i – количество i -группы;

fp_i – эмпирический коэффициент i -группы;

β – коэффициент в реакции горения перед кислородом;

$\delta, \varepsilon, \lambda$ – эмпирические постоянные.

$$t_{всп}(^{\circ}C) = 0,659 \times t_{кин} + \left[\sum_{i=1}^n (a_i l_i) - 73,14 \right], \quad (10)$$

где a_i – эмпирический коэффициент i -группы;

l_i – количество i -группы.

Таблица 2

Сравнение методов прогнозирования температуры вспышки вторичных аминов

Метод	D	
	%	K
Уравнение (2)	1,31	3,79
Уравнение (3)	1,53	4,50
Уравнение (4)	1,51	4,45
Уравнение (5)	1,54	4,54
Уравнение (6)	1,31	3,71
Уравнение (9)	1,42	4,19
Уравнение (10)	1,75	4,99
ACDLabs 2014	1,41	4,07
T.E.S.T. (Consensus method)	4,24	12,64
T.E.S.T. (Hierarchical method).	2,93	885,71
Правило «углеродной цепи» (ручной способ)	1,80	5,31

Как видно из таблицы 2, найденные уравнения с учетом ПУЦ дают приемлемые результаты по сравнению с существующими методами, а в некоторых случаях и превосходят их по точности.

Литература

1. Алексеев, С. Г. Связь показателей пожарной опасности с химическим строением. VII. Нитроалканы [Текст] / С. Г. Алексеев, Н. М. Барбин, В. В. Смирнов // Пожаровзрывобезопасность. – 2012. – Т. 21, № 12. – С. 22-24.
2. Смирнов, В. В. Связь показателей пожарной опасности с химическим строением. IX. Хлоралканы [Текст] / В. В. Смирнов, С. Г. Алексеев, Н. М. Барбин и др. // Пожаровзрывобезопасность. – 2013. – Т. 22, № 4. – С. 13-21.

3. Смирнов, В. В. Связь показателей пожарной опасности с химическим строением. XI. Галогеналканы [Текст] / В. В. Смирнов, С. Г. Алексеев, Н. М. Барбин и др. // Пожаровзрывобезопасность. – 2013. – Т. 22, № 8. – С. 25-37.
4. Смирнов, В. В. Связь показателей пожарной опасности с химическим строением. XIII. Тиоспирты [Текст] / В. В. Смирнов, С. Г. Алексеев, Н. М. Барбин и др. // Пожаровзрывобезопасность. – 2014. – Т. 23, № 8. – С. 15-25.
5. Смирнов, В. В. Связь показателей пожарной опасности с химическим строением. XIV. Тиоэфиры [Текст] / В. В. Смирнов, С. Г. Алексеев, Н. М. Барбин и др. // Пожаровзрывобезопасность. – 2014. – Т. 23, № 11. – С. 24-33.
6. Алексеев, С. Г. Связь показателей пожарной опасности с химическим строением. I. Алканолаы [Текст] / С. Г. Алексеев, Н. М. Барбин, К. С. Алексеев и др. // Пожаровзрывобезопасность. – 2010. – Т. 19, № 5. – С. 23-30.
7. База данных DIPPR 801 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://dippr.byu.edu/public/chemsearch.asp>.
8. Сайт компании Sigma-Aldrich [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.sigmaaldrich.com/catalog>.
9. Rowley, J. Flammability limits, flash points, and their consanguinity: critical analysis, experimental exploration, and prediction: dissertation submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of doctor of philosophy. – Brigham Young University, 2010. – 261 P.
10. ССБТ. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения [Текст] : ГОСТ 12.1.044-89*, с изм. № 1, утв. Постановлением Госкомитета СССР по управлению качеством продукции и стандартам от 12.12.89 № 3683. НСИС ПБ. – 2014. – № 1 (52).

О КОМБИНИРОВАНИИ РЯДА ПОЛОЖЕНИЙ ПРОСТЫХ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ПОЖАРА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ АДАКВАТНОСТИ ОЦЕНОК ДИНАМИКИ ОФП

*Третьякова Н. А., Сушкевич А. А., Демин А. В.
ФГБОУ ВО «Уральский институт ГПС МЧС России»*

На сегодняшний день существуют три основных класса математических моделей пожара. Самая сложная – дифференциальная – обладает наиболее широкими возможностями при оценке газообмена в горящем помещении или здании, однако является крайне требовательной к вычислительным ресурсам. Две более простые в математическом плане модели – интегральная и зонная – являют собой по сути противоположные подходы к организации распределения ОФП в помещении. Интегральная

математическая модель пожара позволяет оценить только среднеобъемные величины опасных факторов. Как крайний способ, оценка действующих величин ОФП на уровне роста человека может быть выполнена, в соответствии с действующими методиками, пересчетом из среднеобъемного значения с помощью дополнительного отношения:

$$\text{ОФП}_{\text{pz}} = (\text{ОФП}_{\text{cp}} - \text{ОФП}_0) * Z + \text{ОФП}_0,$$

где ОФП_{cp} – расчетное среднеобъемное значение опасного фактора, ОФП_0 – значение этого же опасного фактора на момент начала пожара, Z – безразмерный параметр, зависящий от высоты помещения [1].

Оценочные испытания показали, что интегральная математическая модель может быть успешно применена для моделирования объемных пожаров в случаях, когда в помещении нет препятствий для интенсивного перемешивания газовой среды.

Если очаг пожара невелик в сравнении с размерами помещения, то оценка динамики ОФП в помещении с заметно лучшей точностью может быть проведена с использованием зонной математической модели. Согласно ее положениям, в начальный период пожара горячие продукты горения поднимаются вверх и накапливаются под потолком, слабо смешиваясь с остальным объемом чистого воздуха в помещении. Таким образом, зонная модель пожара в начальной стадии большинства сценариев пожара позволяет получить заметно более адекватные результаты оценки динамики ОФП. При этом обе модели позволяют только приблизительно оценить уровень развития естественного газообмена горящего помещения с окружающей средой и примыкающими помещениями, оперируя приблизительными коэффициентами аэродинамического сопротивления проемов.

С учетом сказанного, возникает вопрос о целесообразности комбинирования положений обеих моделей таким образом, чтобы одна общая модель, не столь требовательная к вычислительным ресурсам, как дифференциальная, все же позволяла учитывать накопление припотолочного слоя в начальной стадии пожара и при этом, по мере увеличения размеров очага, постепенно приближалась бы к расчету характеристик объемного пожара.

В интегральной математической модели пожара описана функция переключения, позволяющая при расчете динамики ОФП плавно переключиться из режима горения в богатых по кислороду условиях (режим ПРН) в режим горения в условиях нехватки кислорода (ПРВ). В ходе развития пожара скорость выгорания в пламени описывается следующим соотношением:

$$\psi = \pi \psi_0 (g_{\text{min}} \tau)^2 k + (1 - k) \frac{G_B X_1}{L_1},$$

где G_B – суммарный приток воздуха в помещение через проемы (кг/с),
 X_I – концентрация кислорода в атмосферном воздухе (доля масс.),
 L_I – коэффициент потребления кислорода при сгорании данного топлива (кг/кг),

k – безразмерная функция перехода из режима ПРН в режим ПРВ, зависящая от концентрации кислорода в горящем помещении и способная принимать значения от 0 до 1. При $k = 1$ горение будет происходить в условиях, не ограниченных по кислороду (режим ПРН); при $k = 0$ горение будет проходить в режиме ПРВ (условия нехватки кислорода), а при $k = 0,5$ горение происходит в промежуточном режиме, где нехватка кислорода для интенсивного горения только начинает проявляться.

Возникает мысль ввести аналогичную функцию переключения (скажем, обозначенную литерой N), способную перевести расчет параметров локального пожара с небольшим очагом в расчет пожара на большей площади горения, способного вызвать более интенсивное тепловыделение, породить более интенсивный газообмен с выраженным перемешиванием горячих продуктов горения с воздухом в объеме помещения.

Например, до момента достижения свободной границей припотолочного слоя газов нижнего края проемов, расчет динамики ОФП может проводиться в полном соответствии с положениями зонной модели пожара ($N=0$). По мере того, как начинается отток газов из помещения, следует ввести поправку в координату свободной границы, опустив ее ниже расчетной ($0 < N < 1$). Чем больше величина газообмена и чем ближе размер очага к критическому значению, тем больше следует корректировать координату нижней границы припотолочного слоя. По мере дальнейшего развития пожара нижняя граница припотолочного слоя окажется возле уровня пола, а пожар может быть признан объемным, т. е. с выраженным перемешиванием продуктов горения во всем объеме помещения ($N=1$). Координата нижней границы припотолочного слоя может быть рассчитана по следующему отношению, близкому по форме к используемому в [1]:

$$Y = H - (V_2/F_n)f(N),$$

где H – высота помещения,

V_2 – объем припотолочного задымленного слоя,

F_n – площадь пола (потолка) в помещении,

$f(N)$ – поправка, зависящая от функции перехода в объемный пожар N , позволяющая плавно снижать координату Y по мере развития пожара в сторону объемного.

Литература

1. Кошмаров, Ю. А. Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении [Текст] : учеб. пособие / Ю. А. Кошмаров. – М. : Академия ГПС МВД России, 2000. – 118 с.
2. Пузач, С. В. Новые представления о расчете необходимого времени эвакуации людей и об эффективности использования портативных фильтрующих самоспасателей при эвакуации на пожарах [Текст] / С. В. Пузач, А. В. Смагин, О. С. Лебедченко и др. – М. : АГПС МЧС России, 2007. – 222 с.

О НАГРЕВЕ ПОВЕРХНОСТЕЙ И ВОЗМОЖНОСТИ КОРРЕКЦИИ РАСЧЕТНЫХ УРОВНЕЙ ТОКСИЧНОСТИ ПРИ ПОЖАРЕ В ПОМЕЩЕНИИ. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

*Терентьев Д. И., Сушкевич А. А., Козлов В. С.
ФГБОУ ВО «Уральский институт ГПС МЧС России»*

В существующих математических моделях пожара в помещении есть несколько основополагающих допущений, которые не пересматриваются в течение долгого времени. Причины отсутствия пересмотра этих положений могут быть разными. Это может быть связано, в первую очередь, со сложностью реализации. Также, в ряде случаев приходится констатировать отсутствие необходимой информации для осуществления подобных расчетов (например, оценка токсичности газовой среды на основе имеющейся базы данных свойств горючих нагрузок возможна только по отдельным газовым продуктам горения в очаге – обычно по СО и СО₂) в ущерб современным представлениям о токсичности среды на реальных пожарах. Однако накопление информации по данной теме в настоящее время продолжается, и условия для принятия решений по коррекции компонентов математических моделей пожара могут оказаться уже достигнутыми.

Применительно к оценке уровня токсичности газовой среды следует отметить, что существующие математические модели пожара, видимо, позволяют получить только заниженные значения токсичности, что не может объяснить наблюдаемую частоту гибели людей от воздействия токсичности на пожарах [1-3]. По мнению авторов, это следует связать с тем фактом, что все модели рассматривают источником токсичности только очаг пожара, т. е. проходящую в очаге упрощенную реакцию горения. При этом игнорируется тот факт, что даже название данного опасного фактора (токсичность продуктов горения и термического разложения) имеет более широкий смысл, чем только выделение продуктов горения из пламенной зоны.

На взгляд авторов, проблема улучшения точности оценок динамики ОФП может быть снята в значительной степени за счет введения дополнительной, пусть даже приближенной оценки наведенной токсичности. Под этим понятием следует понимать выделение токсичных продуктов, вызванное не горением, а пиролизом – высокотемпературным нагревом содержащих органику покрытий поверхностей конструкций (лакокрасочного, декоративного, потолочного), в том числе и части ГН, прилегающей к очагу, но не охваченной пламенем.

Коррекция схемы накопления токсичности газовой среды на пожаре может заключаться в следующем:

- 1) в модели пожара следует учесть, что на пожаре имеет место пиролиз органических материалов вне очага горения;
- 2) продукты пиролиза могут выделяться из любых содержащих органику поверхностей, нагретых от горячих газов и (или) излучения от пламени и припотолочного слоя газов;
- 3) из п. 2) следует, что, помимо существующей базы свойств горючих нагрузок, следует создать и развивать базу свойств пиролизически активных покрытий;
- 4) следует разработать способы расчета степени нагрева данных поверхностей за счет излучения от пламени и припотолочного слоя, а также теплопроводности от горячих газов.

Если будут известны уровни выделения токсичных газов из нагретых поверхностей покрытий, то это позволит оценить уровень наведенной токсичности и, при необходимости, скорректировать величину критической продолжительности пожара в помещении.

В первом приближении, в рамках оценки наведенной токсичности, в качестве токсичных продуктов пиролиза имеет смысл рассмотреть низкомолекулярные газовые продукты, которые уже известны и расцениваются как чрезвычайно опасные. В их числе обычно называют CO , HCl , HCN , акролеин (акрол, пропеналь, $\text{CH}_2=\text{CHCHO}$), формальдегид HCHO и винилхлорид $\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl}$. Именно появление вышеперечисленных компонентов в газовой среде на пожаре рассматривается рядом авторов как причина гибели людей [1-3].

Наиболее распространенной отделкой можно считать содержащие древесину покрытия (ДСП, ДВП, пробку, мебель, бумагу, картон), а также линолеум, провода и кабели, теплоизолирующие покрытия (пенополиуретан, пенополистирол, поливинилхлорид) [4].

Содержащие древесину покрытия и материалы следует рассматривать как источник CO , акролеина, HCN и оксидов азота. Температурой начала пиролиза считается 110-150 °С.

Пенополиуретан следует рассматривать как источник CO , HCN . Температурой начала пиролиза пенополиуретана следует считать 150-200 °С.

Пиролиз поливинилхлорида начинается со 150 °С, основным продуктом следует считать HCl.

Температура начала пиролиза полистирола – около 100 °С, основным продуктом является стирол.

Оценка уровней токсичности ряда покрытий при горении, содержание рассматриваемых токсичных компонентов в газовой среде пожаров, их ПДК даны в монографии [4].

При наличии данных о характеристиках пламени и припотолочного слоя появляется возможность оценить степень нагрева поверхностей, содержащих вышеперечисленные покрытия, и, соответственно, оценить уровень наведенной токсичности в начальной стадии пожара (при наличии информации о коэффициентах выделения CO, HCl, HCN, акролеина из данных покрытий).

Расчет температурного режима на пожаре в помещении, таким образом, нет смысла проводить с помощью интегральной математической модели пожара. Для этой цели может быть использована либо зонная модель, либо полевая.

Рассчитанная температура припотолочного слоя газов позволяет определить температуру потолка, прилегающей к нему части стен и интенсивность излучения. Температура прилегающей к очагу области горючей нагрузки может быть оценена после проведения расчетов нагрева излучением от пламенной зоны.

Литература

1. Трейтмен, Р. Д. Примеси вредных веществ в воздухе, с которыми встречаются пожарные [Текст] / Р. Д. Трейтмен, В. А. Бергес, А. Голд ; Департамент научных исследований окружающей среды и здоровья ; Гарвардская школа общественного здоровья. – Бостон. МА 02115.
2. Исаева, Л. К. Пожары и окружающая среда [Текст] / Л. К. Исаева. – М. : Калан, 2001. – 222 с.
3. Исаева, Л. К. Экологические последствия пожаров [Текст] : диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук. – М. : АГПС МЧС России, 2001. – 107 с.
4. Пузач, С. В. Новые представления о расчете необходимого времени эвакуации людей и об эффективности использования портативных фильтрующих самоспасателей при эвакуации на пожарах [Текст] / С. В. Пузач, А. В. Смагин, О. С. Лебедченко и др. – М. : АГПС МЧС России, 2007. – 222 с.

О ВЛИЯНИИ СОВМЕСТНОЙ ОШИБКИ В ОПРЕДЕЛЕНИИ ЛИНЕЙНОЙ СКОРОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПЛАМЕНИ И УДЕЛЬНОЙ СКОРОСТИ ВЫГОРАНИЯ НА РЕЗУЛЬТАТЫ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДИНАМИКИ ОПАСНЫХ ФАКТОРОВ ПОЖАРА В ПОМЕЩЕНИИ

*Терентьев Д. И., Третьякова Н. А., Бигильдин В. Я., Сорокин В. П.
ФГБОУ ВО «Уральский институт ГПС МЧС России»*

О необходимости уделять больше внимания исследователей и разработчиков ПО совершенствованию действующих методик оценки динамики опасных факторов пожара [1] неоднократно говорилось в отечественных периодических изданиях. В настоящее время можно наблюдать рост востребованности более сложных и более точных методик оценки динамики ОФП. Упрощенные способы расчета зачастую подвергаются изощренной критике. Например, в статье [2] указывается, что использование констант вместо целого ряда параметров развития очага горения сводит к нулю целесообразность самих оценок динамики ОФП.

Один из таких параметров – величина удельной скорости выгорания ГН – используется для оценки динамики очага пожара. В существующих методиках обычно ее рассматривают как константу, что, вероятно, может приводить к деградации точности расчетов. Например, для случая кругового распространения пожара, рассматриваемая величина присутствует в формуле для расчета массовой скорости выгорания ГН:

$$\Psi = \pi \psi_0 (\mathcal{G}_{\text{лин}} \tau)^2,$$

где $\mathcal{G}_{\text{лин}}$ – линейная скорость распространения пламени по данной ГН (м/с),

ψ_0 – удельная скорость выгорания ГН (кг/м²с),

τ – время, прошедшее от начала возгорания (с) [3].

Исходя из данной формулы, можно предположить, что двукратная одновременная ошибка в величинах $\mathcal{G}_{\text{лин}}$ и ψ_0 должна привести к восьмикратной ошибке в расчете массовой скорости выгорания, что обусловит аналогичную восьмикратную ошибку при оценке динамики ОФП. Автор [2] оценил возможный суммарный уровень ошибки в 800-1100 %, что означает совершенную неприемлемость действующих методик расчета динамики ОФП для решения задач пожарной безопасности.

Для проверки данного тезиса было проведено компьютерное моделирование с помощью программы КИС РТП [4]. Модельное помещение имело размеры 8х13х3 м, пять окон с обычным остеклением и

одну дверь. Горючая нагрузка соответствовала зданию I-II степени огнестойкости (мебель + бытовые изделия) и располагалась равномерно посередине помещения. Контрольный эксперимент предполагал использование значений свойств ГН, соответствующих табличным значениям по умолчанию, а в сравнительном эксперименте величины $\vartheta_{лин}$ и ψ_0 были удвоены для демонстрации последствий ошибки при оценке данных величин. По результатам эксперимента были составлены сравнительные графики ОФП и рассчитана величина их относительного отклонения:

$$\text{Отн. Откл.} = (\text{ОФП}_{\text{удв. ск.}} - \text{ОФП}_{\text{контр}}) / \text{ОФП}_{\text{контр}} * 100 \text{ \%}.$$



Результаты моделирования свидетельствуют, что результирующая ошибка в расчете динамики ОФП в вышеуказанных условиях оказалась шестикратной, т. е. непропорциональна ожидаемой величине совокупных ошибок определения $\vartheta_{лин}$ и ψ_0 . Несоответствие результата прогнозам (в соответствии с вышеприведенной формулой, ожидалось восьмикратное расхождение) следует объяснить тем обстоятельством, что критикуемый детерминированный способ расчета динамики очага пожара все же позволяет учесть резко возросшее потребление кислорода пламенем в сравнительном эксперименте, что позволяет говорить о достижении пожаром режима горения в условиях нехватки кислорода (пожар, регулируемый вентиляцией – ПРВ). В режиме ПРВ расчет массовой скорости выгорания перестает зависеть от величин $\vartheta_{лин}$ и ψ_0 и в основном определяется уровнем развития естественного газообмена, т. е. скоростью поступления воздуха в горящее помещение через имеющиеся открытые проемы:

$$\psi = \pi\psi_0(\vartheta_{\text{лин}}\tau)^2 k + (1-k)\frac{G_B X_1}{L_1},$$

где G_B – суммарный приток воздуха в помещение через проемы (кг/с),
 X_1 – концентрация кислорода в атмосферном воздухе (доля масс.),
 L_1 – коэффициент потребления кислорода при сгорании данного топлива (кг/кг),

k – безразмерная функция перехода из режима ПРН в режим ПРВ, зависящая от концентрации кислорода в горящем помещении и способная принимать значения от 0 до 1. При $k = 1$ горение будет происходить в условиях, не ограниченных по кислороду (режим ПРН); при $k = 0$ горение будет проходить в режиме ПРВ (условия нехватки кислорода), а при $k = 0,5$ горение происходит в промежуточном режиме, где нехватка кислорода для интенсивного горения только начинает проявляться.

Таким образом, даже в сравнительно бедном по возможностям детерминированном способе расчета динамики очага пожара, даже в рамках самой простой интегральной математической модели пожара предусмотрены и действуют механизмы, способные ограничить бесконечное накопление ошибки – например, через учет потребления кислорода пламенем, которое не может стать бесконечно большим. Данная тенденция становится особенно заметной, если в сравнительном эксперименте удвоить не только величины $\vartheta_{\text{лин}}$ и ψ_0 , но и коэффициент потребления кислорода топливом при сгорании (L_1). В этом случае очаг горения настолько быстро начинает испытывать нехватку кислорода, что отклонение в результатах экспериментов составит 400 % вместо ожидаемых 1100 %.



С другой стороны, полученные величины отклонений величин ОФП от данных контрольного эксперимента демонстрируют значительную уязвимость детерминированного метода расчета динамики очага пожара. Даже несмотря на то, что отклонения реальных значений линейной скорости распространения пламени и удельной скорости выгорания от табличных значений были приняты только гипотетическими, последствия этих расхождений могут получиться настолько значительными, что состоятельность оценок критической продолжительности пожара действительно может быть поставлена под сомнение. Особенно учитывая тот факт, что организация валидационных испытаний обычно затруднена.

Литература

1. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Текст] : федеральный закон Российской Федерации от 22 июля 2008 г. №123-ФЗ.
2. Абдурагимов, И. М. Еще раз о принципиальной невозможности выполнения расчетов пожарных рисков детерминированными методами [Текст] / И. М. Абдурагимов // Пожаровзрывобезопасность – 2013. – Т. 22, № 6. – С. 13-21.
3. Кошмаров, Ю. А. Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении [Текст] : учеб. пособие / Ю. А. Кошмаров. – М. : Академия ГПС МВД России, 2000. – 118 с.
4. Субачев, С. В. Имитационное моделирование пожаров в зданиях в системе подготовки специалистов пожарной безопасности [Текст] / С. В. Субачев // Безопасность критичных структур и территорий. – 2009. – Т. 1, № 1. – С. 92-101.

О ВЛИЯНИИ ОШИБКИ В ОПРЕДЕЛЕНИИ ЛИНЕЙНОЙ СКОРОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПЛАМЕНИ НА РЕЗУЛЬТАТЫ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДИНАМИКИ ОФП В ПОМЕЩЕНИИ

*Терентьев Д. И., Третьякова Н. А., Исаев Ф. Ю, Шанин В. А.
ФГБОУ ВО «Уральский институт ГПС МЧС России»*

В соответствии с положениями федерального закона ФЗ-123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» прогнозирование динамики опасных факторов пожара может проводиться с использованием утвержденных методик [1].

На точность прогнозирования динамики ОФП могут оказывать влияние множество величин, а также упрощений, используемых в математических моделях пожара. Очевидно, в списке наиболее значимых параметров, способных определить точность расчетов, будут присутствовать величины, характеризующие динамику очага горения.

Таким образом, утвержденные методики для оценки динамики ОФП содержат в себе источники неопределенностей, унаследованных как от математических моделей пожара, так и от используемых методик оценки динамики очага горения. В частности, в статье [2] указывается, что использование детерминированных значений свойств горючей нагрузки (ГН) при расчете динамики очага горения способно приводить к значительному снижению точности расчетов и даже обесценивать самую их суть. В частности, одна из используемых в таких расчетах величин – линейная скорость распространения пламени по поверхности горючей нагрузки – в существующей базе данных представлена в виде константы, в то время как в реальности она зависит от целого списка самых разных параметров, например влажности материала, степени нагрева поверхности. В случае кругового распространения пожара, скорость газификации ГН в начальной стадии пожара может быть рассчитана по формуле :

$$\Psi = \pi \psi_0 (\dot{g}_{\text{лин}} \tau)^2,$$

где $\dot{g}_{\text{лин}}$ – линейная скорость распространения пламени по данной ГН (м/с),

ψ_0 – удельная скорость выгорания ГН (кг/м²с),

τ – время, прошедшее от начала возгорания (с) [3].

Исходя из данной формулы, можно предположить, что двукратная ошибка в величине $\dot{g}_{\text{лин}}$ должна приводить к четырехкратной ошибке в расчете массовой скорости выгорания, что обусловит также четырехкратную ошибку при оценке динамики ОФП и сделает неприемлемой величину точности подобных расчетов.

Для проверки данного тезиса было проведено компьютерное моделирование с помощью программы КИС РТП [4]. Модельное помещение имело размеры 8х13х3 м, пять окон с обычным остеклением и одну дверь. Горючая нагрузка соответствовала зданию I-II степени огнестойкости (мебель + бытовые изделия) и располагалась равномерно посередине помещения. Контрольный эксперимент предполагал использование значений свойств ГН, равных табличным значениям по умолчанию, а в сравнительном эксперименте величина $\dot{g}_{\text{лин}}$ была удвоена для демонстрации последствий ошибки при оценке данной величины.



По результатам эксперимента были составлены сравнительные графики ОФП и рассчитана величина их относительного отклонения:

$$\text{Отн. Откл.} = (\text{ОФП}_{\text{удв. ск.}} - \text{ОФП}_{\text{контр}}) / \text{ОФП}_{\text{контр}} * 100 \, \%.$$



Результаты моделирования свидетельствуют, что ошибка в расчете динамики ОФП в вышеназванных условиях действительно может быть четырехкратной. Наибольшие отклонения между экспериментами присутствуют в начальной стадии пожара, что должно приводить к неприемлемо большой погрешности вычисления величины критической продолжительности пожара.

С учетом того, что из всех свойств ГН только величина $\vartheta_{\text{лин}}$ присутствует в вышеприведенном уравнении во второй степени, следует заключить, что точность расчетов, основанных на данной методике, будет наиболее чувствительна именно к точности определения величины $\vartheta_{\text{лин}}$.

Таким образом, из всех свойств ГН именно величину $\vartheta_{\text{лин}}$ в первую очередь следует рассматривать как функцию других условий развития пожара, а не как табличную константу. Чем гибче и ближе к реальности будет оцениваться данная величина, тем проще будет снизить погрешность расчетов динамики ОФП с помощью упомянутых методик, до уровня, приемлемого в инженерных расчетах. В первую очередь может потребоваться реализация учета зависимости $\vartheta_{\text{лин}}$ от степени нагрева поверхности горючей нагрузки.

Литература

1. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Текст] : федеральный закон Российской Федерации от 22 июля 2008 г. №123-ФЗ.
2. Абдурагимов, И. М. Еще раз о принципиальной невозможности выполнения расчетов пожарных рисков детерминированными методами [Текст] / И. М. Абдурагимов // Пожаровзрывобезопасность – 2013. – Т. 22, № 6. – С. 13-21.
3. Кошмаров, Ю. А. Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении [Текст] : учеб. пособие / Ю. А. Кошмаров. – М. : Академия ГПС МВД России, 2000. – 118 с.
4. Субачев, С. В. Имитационное моделирование пожаров в зданиях в системе подготовки специалистов пожарной безопасности [Текст] / С. В. Субачев // Безопасность критичных структур и территорий. – 2009. – Т. 1, № 1. – С. 92-101.

О ВЛИЯНИИ ОШИБКИ В ОПРЕДЕЛЕНИИ УДЕЛЬНОЙ СКОРОСТИ ВЫГОРАНИЯ НА РЕЗУЛЬТАТЫ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДИНАМИКИ ОПАСНЫХ ФАКТОРОВ ПОЖАРА В ПОМЕЩЕНИИ

*Терентьев Д. И., Третьякова Н. А., Казкенов Е. А. Шанин В. А.
ФГБОУ ВО «Уральский институт ГПС МЧС России»*

Со времени вступления в силу федерального закона ФЗ-123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» многие его положения подвергались критике в отечественных периодических изданиях. Диапазон критики варьируется от указаний на неточность отдельных величин в методиках оценки пожарного риска [1] и до полного неприятия самих методик. Например, в статье [2] автор настаивает на совершенной неадекватности и неприменимости методик оценки динамики опасных факторов пожара (ОФП), основанных на использовании детерминированных значений свойств горючей нагрузки (ГН). Суть претензий в этом случае свелась к тому, что ряд величин из списка свойств ГН обычно считается константами, в то время как на самом деле их следует рассматривать как функции, зависящие от многих переменных, что должно приводить к слишком большим величинам погрешности расчетов динамики ОФП.

Например, величина удельной скорости выгорания ГН может зависеть от многих параметров – влажности ГН, различий в плотности материала, особенностей газообмена и т. д. Данная характеристика используется для оценки динамики очага пожара в случае однородного распределения ГН по площади помещения. При круговом распространении пожара, ключевая характеристика очага – массовая скорость выгорания ГН, в наиболее интересующей нас начальной стадии пожара может быть рассчитана по формуле:

$$\Psi = \pi \psi_0 (\mathcal{G}_{\text{лин}} \tau)^2,$$

где $\mathcal{G}_{\text{лин}}$ – линейная скорость распространения пламени по данной ГН (м/с),

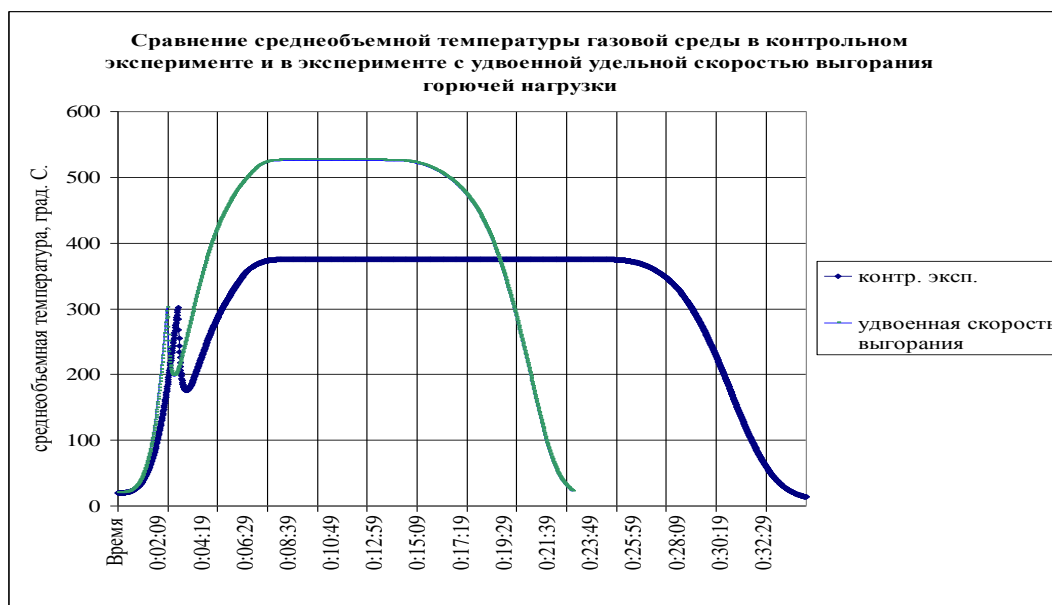
ψ_0 – удельная скорость выгорания ГН (кг/м²с),

τ – время, прошедшее от начала возгорания (с) [3].

Исходя из данной формулы, можно предположить, что двукратная ошибка в величине ψ_0 должна приводить к соответствующей ошибке в расчете массовой скорости выгорания, что обусловит также двукратную ошибку при оценке динамики ОФП и может сделать неприемлемой величину точности расчета критической продолжительности пожара.

Для проверки данного тезиса было проведено компьютерное моделирование с помощью программы КИС РТП [4]. Модельное помещение имело размеры 8х13х3 м, пять окон с обычным остеклением и одну дверь.

Горючая нагрузка соответствовала зданию I-II степени огнестойкости (мебель + бытовые изделия) и располагалась равномерно посередине помещения. Контрольный эксперимент предполагал использование значений свойств ГН, равных табличным значениям по умолчанию, а в сравнительном эксперименте величина ψ_0 была удвоена для демонстрации последствий ошибки при оценке данной величины.



По результатам эксперимента были составлены сравнительные графики ОФП и рассчитана величина их относительного отклонения:

$$\text{Отн. Откл.} = (\text{ОФП}_{\text{удв. ск.}} - \text{ОФП}_{\text{контр}}) / \text{ОФП}_{\text{контр}} * 100 \, \%.$$



Результаты моделирования свидетельствуют, что ошибка в расчете динамики ОФП в вышеназванных условиях, как и ожидалось, пропорциональна ошибке в определении величины ψ_0 . Наибольшие отклонения между экспериментами присутствуют в начальной стадии пожара, что, очевидно, должно приводить к большой погрешности вычисления величины критической продолжительности пожара.

Таким образом, можно заключить, что детерминированный способ описания динамики очага пожара действительно содержит в себе уязвимость, поскольку не учитывает причины, способные влиять на значения базовых свойств ГН. С точки зрения обеспечения точности расчетов в области пожарной безопасности, имеет смысл уделить внимание точности оценки величины ψ_0 в начальной стадии пожара. Усилия исследователей по уточнению величины ψ_0 могут в значительной степени определять точность модельных расчетов динамики ОФП.

Литература

1. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Текст] : федеральный закон Российской Федерации от 22 июля 2008 г. №123-ФЗ.
2. Абдурагимов, И. М. Еще раз о принципиальной невозможности выполнения расчетов пожарных рисков детерминированными методами [Текст] / И. М. Абдурагимов // Пожаровзрывобезопасность – 2013. – Т. 22, № 6. – С. 13-21.
3. Кошмаров, Ю. А. Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении [Текст] : учеб. пособие / Ю. А. Кошмаров. – М. : Академия ГПС МВД России, 2000. – 118 с.
4. Субачев, С. В. Имитационное моделирование пожаров в зданиях в системе подготовки специалистов пожарной безопасности [Текст] / С. В. Субачев // Безопасность критичных структур и территорий. – 2009. – Т. 1, № 1. – С. 92-101.

ВЛИЯНИЕ СТОИМОСТИ ЖИЗНИ СРЕДНЕСТАТИСТИЧЕСКОГО ГРАЖДАНИНА РФ НА ОБЩИЙ УЩЕРБ ОТ ПОЖАРОВ

*Тужиков Е. Н., Пушкарев А. Г., Шевелева И. Г., Пастухов К. В.
ФГБОУ ВО «Уральский институт ГПС МЧС России»*

Пожары представляют угрозу для человека как непосредственно – поражение в результате воздействия опасных факторов пожара (первичных и вторичных), так и косвенно – в виде ущерба (прямого и косвенного). Важное место в структуре общего ущерба от пожаров занимают социально-экономические потери в результате гибели и травмирования

людей. Согласно официальной статистике [12-17, 21] на территории России наблюдается тенденция к снижению количества пожаров.

Ученые-экономисты отмечают, что основными характеристиками последствий пожаров являются экономические потери и социальные последствия, проявляющиеся в разрушении важнейших элементов национального богатства – гибели людей и ухудшении их здоровья, уничтожении накопленного богатства: жилья, производственных фондов, домашнего имущества, культурных ценностей [5].

Одновременно с уменьшением количества пожаров во всем мире наблюдается значительное увеличение прямого материального ущерба, количества погибших и травмированных от пожаров и их последствий [12-17, 21]. При этом экономический ущерб от пожаров рассматривается только прямой. Основные показатели последствий пожаров учитываются и рассматриваются независимо друг от друга, что неправильно. Между ними нет связи, которая давала бы четкое представление о пожарной обстановке в стране.

В целях решения обозначенной проблемы необходимо анализировать прямой материальный ущерб, гибель и травмирование людей от пожаров вместе. А для этого необходимо привести их к общей единице измерения.

Измерение величины ущерба принято вычислять либо в натуральных единицах, свойственных рассматриваемому виду вреда, либо в стоимостном выражении. Поэтому все составляющие общего ущерба от пожаров целесообразно оценивать в одних единицах, т. е. дать им стоимостную оценку [2, С. 279; 3].

В настоящее время центральным звеном экономических отношений между участниками хозяйственной деятельности выступает, прежде всего, человек, который является создателем (производителем) богатств и благ для общества и страны, в которой он живет.

В связи со значительной ролью человека для общества возникает вопрос о необходимости оценки стоимости жизни среднестатистического человека (далее – СЖСЧ), что обусловлено рядом факторов. В частности, оценка человеческой жизни необходима при определении компенсаций пострадавшим; планировании программы социальной политики государства, регионов и отдельно взятых предприятий; страховой деятельности, а также в повседневной жизни людей [6].

В нашем случае стоимость человеческой жизни потребуется для определения социально-экономического ущерба от пожаров.

В общем виде экономический ущерб от пожаров за год может быть определен на основании статистических данных о пожарах с использованием расчетного метода согласно [7, прил. 4].

Если оценка прямого материального ущерба от пожаров не представляет затруднений, то возникает вопрос: «Что делать с оцениванием ущерба от гибели и травмирования людей?»

На сегодняшний день нет точного метода оценки социально-экономического ущерба от пожаров. А существующие подходы позволяют только грубо и приближенно оценить его. Из этого следуют два основных вопроса: «Как оценить стоимость жизни среднестатистического человека?» и «Как рассчитать экономический ущерб от травмирования людей на пожаре?»

Существует несколько подходов к оценке СЖСЧ, более подробно описанные в работах [1, 4, 21].

Расчет социально-экономического ущерба от пожаров проводится с учетом максимального расхода средств на возмещение ущерба от гибели и травмирования людей вследствие пожара.

Проведя все необходимые расчеты, описанные в статье, получили следующие значения социально-экономического ущерба от пожаров в России за 2014 год:

- ущерб от гибели, а равно стоимость жизни среднестатистического человека составляет 6,5 млн руб.;
- ущерб от травмирования среднестатистического человека вследствие пожара составляет 1 млн руб.

Для сравнения рассмотрим результаты некоторых исследований в затронутой области, приведенные в таблице 1.

Таблица 1

СЖСЧ в России за 2014 г.

№ п/п	Наименование метода	СЖСЧ, млн руб.
1	ЦСИ РОСГОССТРАХ [20]	3,8
2	ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ Пожарная безопасность. Общие требования	6,5
3	Методика по Мелинеку [1]	21

Остановимся на нормативно-утвержденном методе расчета социально-экономического ущерба от пожара согласно [7]. Так СЖСЧ в России оценивается в 6,5 млн руб. и воспринимается не так шокирующе, как оценка в 21 млн руб., рассчитанная по американской методике, предложенной Мелинеком.

В свете рассмотренных положений предлагается при анализе пожарной обстановки и последствий пожаров на территории отдельных административно-территориальных единиц и всей страны в целом учитывать не только прямой материальный ущерб, но и социально-экономический.

На рисунке 1 отображена сравнительная динамика рассматриваемых ущербов от пожаров.

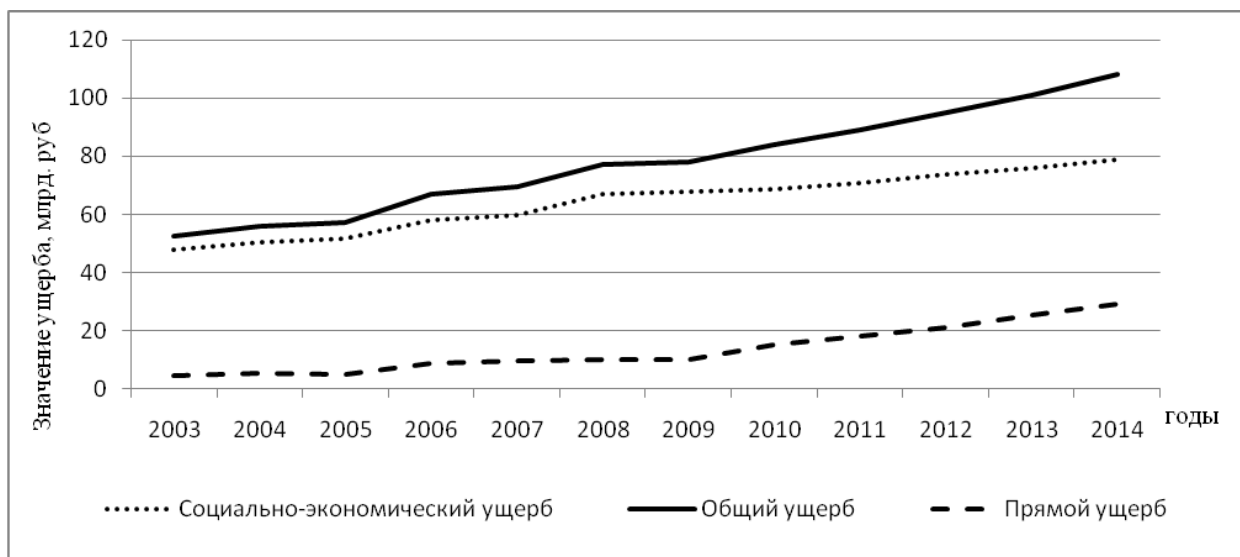


Рис. 1. Сравнительная динамика прямого, социально-экономического и общего ущерба от пожаров в России за 2003-2014 гг.

Выводы:

1. Сравнительная динамика прямого, социально-экономического и общего ущерба от пожаров свидетельствует о том, что не учитываются огромные экономические потери, причиненные пожарами.
2. Использование общего ущерба от пожаров необходимо для более эффективного и корректного управления пожарной безопасностью страны.
3. Социально-экономический ущерб от пожаров является значимым показателем состояния пожарной безопасности.

Литература

1. Melinek S. J. A method of evaluating human life for econcmic purposes / S. J. Melinek // Fire Research Note № 950. November 1972.
2. Акимов, В. А. Основы анализа и управления риском в природной и техногенной сферах [Текст] / В. А. Акимов, В. В. Лесных, Н. Н. Радаев. – М. : Деловой экспресс, 2004.
3. Борисов, Е. Ф. Экономическая теория [Текст] : учебник / Е. Ф. Борисов. – М. : Юрайт-Издат, 2005.
4. Востоков, В. Ю. К вопросу определения экономического эквивалента стоимости жизни среднестатистического человека [Текст] / В. Ю. Востоков, Я. В. Минаева, Ю. К. Чяснавичюс // Вестник Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России. – 2011. – № 1.
5. Фальцман, В. Экономика техногенной и природной безопасности [Текст] / В. Фальцман // Вопросы экономики – 1991. – № 1.
6. Якобсон, Л. И. Экономика общественного сектора [Текст] / Л. И. Якобсон. – М. : Омега-Л, 2005.

7. ССБТ Пожарная безопасность. Общие требования [Текст] : ГОСТ 12.1.004-91.
8. О государственном пенсионном обеспечении в Российской Федерации [Текст] : федеральный закон от 15 декабря 2001 г. № 166-ФЗ // Российская газета. – 2001. – № 247.
9. О погребении и похоронном деле [Текст] : федеральный закон от 12 января 1996 г. № 8-ФЗ // Российская газета. – 1996. – № 12.
10. О трудовых пенсиях в Российской Федерации [Текст] : федеральный закон от 17 декабря 2001 г. № 173-ФЗ // Собрание законодательства РФ. – 2001. – № 52 (1 ч.). – ст. 4920.
11. Об обязательном социальном страховании на случай временной нетрудоспособности и в связи с материнством [Текст] : федеральный закон от 29 декабря 2006 г. № 255-ФЗ // Собрание законодательства РФ. – 2007. – № 1 (1 ч.). – ст. 18.
12. Пожары и пожарная безопасность в 2007 году [Текст] : статистический сборник / под общей редакцией Н. П. Копылова. – М. : ВНИИПО, 2008.
13. Пожары и пожарная безопасность в 2008 году [Текст] : статистический сборник / под общей редакцией Н. П. Копылова. – М. : ВНИИПО, 2008.
14. Пожары и пожарная безопасность в 2009 году [Текст] : статистический сборник / под общей редакцией Н. П. Копылова. – М. : ВНИИПО, 2010.
15. Пожары и пожарная безопасность в 2010 году [Текст] : статистический сборник / под общей редакцией В. И. Климкина. – М. : ВНИИПО, 2011.
16. Сведения о пожарах и их последствиях [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.mchs.gov.ru/activities/stats/Pozhari>.
17. База данных официальной статистики Росстата [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/database.
18. Суммарный коэффициент рождаемости [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.gks.ru/free_doc/new_site/population/demo/progn6.htm.
19. Средние цены на отдельные виды товаров и услуг в Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.gks.ru/free_doc/new_site/prices/potr/Cen_god.xls.
20. Стоимость человеческой жизни в России [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.rgs.ru/pr/csr/lifecost/index.wbp>.
21. К вопросу оценивания общего экономического ущерба от пожаров [Текст] / Е. Н. Тужиков, А. Н. Тырсин // Проблемы управления рисками в техносфере. – 2013. – № 4(28). – С. 95-104.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ РОССИЙСКИХ АРКТИЧЕСКИХ ТЕРРИТОРИЙ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

*Шишкин П. Л., Мурзин С. М., Рязанов А. А.
ФГБОУ ВО «Уральский институт ГПС МЧС России»*

В последнее десятилетие Россия особое внимание уделяет своим национальным интересам в Арктике (региону сложному в экстремальных условиях: среднегодовая температура – минус 14 градусов; в отдельных случаях отрицательные температуры доходят до минус 50 градусов) и на это есть свои объективные причины, основные из них:

- обострение борьбы ведущих северных держав за огромные ресурсы Арктики – 30 % мировых запасов газа, 13 % нефти;
- военная составляющая арктических территорий;
- северный морской путь.

На рис. 1 представлена схема территорий, на которые претендуют страны, залежи нефти и газа, военные базы и ледокольный флот [1].

Развитие Арктики входит в число приоритетных задач России, исходя из этого идёт интенсивное освоение арктической зоны.

На сегодняшний день в арктической зоне размещены: атомные электростанции, пункты базирования атомных ледоколов, военные базы Российской Федерации (РФ), в перспективе – рост потенциально опасных объектов (химически опасных и взрывопожароопасных), объектов по добыче углеводородов, также не стоит забывать об арктической транспортной системе, обеспечивающей грузопотоки по всей протяженности береговой линии России в Северном Ледовитом океане – это Северный морской путь, который в перспективе может стать важнейшей международной транспортной магистралью.

Все эти потенциально опасные объекты и транспортные коммуникации являются вероятными источниками чрезвычайных ситуаций.

В Стратегии развития Арктической зоны РФ до 2020 года, которую в прошлом году утвердил Президент РФ, обозначены все возможные риски: природные, техногенные, биолого-социальные. Больше всего рисков связано с освоением новых месторождений углеводородов, авариями на транспорте, взрывами и пожарами технологического оборудования [2].

В среднем на территории Арктической зоны нашей страны происходит в год до 100 чрезвычайных происшествий (ЧП). При этом МЧС России год от года отмечает устойчивый рост количества чрезвычайных ситуаций техногенного характера. Среди ЧП доминируют транспортные аварии – 30 %, взрывы и пожары технологического оборудования – 24 % [3].

Обеспечить безопасность и жизнедеятельность российских арктических территорий – одна из приоритетных задач Министерства по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий.

МЧС России намерено построить в Арктике десять комплексных аварийно-спасательных центров: в Дудинке, Мурманске, Нарьян-Маре, Архангельске, Надыме, Воркуте, Тикси, Певеке, поселке городского типа Провидения и в Анадыре. Спасательные центры будут обеспечивать режим постоянной готовности и экстренного реагирования на любую чрезвычайную ситуацию в Арктике. Центры будут высококомобильными — для этого их оснастят авиационными средствами, вездеходами, универсальным аварийно-спасательным и пожарным оборудованием, а также плавсредствами [4].

Численность группировки МЧС на арктическом побережье России уже доведена до 18 тысяч человек, на боевое дежурство поставлено четыре арктических спасательных центра, сообщил глава МЧС России Владимир Пучков [3].

В перспективных планах МЧС России:

- усилить работу в Чукотском автономном округе, в частности сформировать мобильное медицинское подразделение в Анадыре. «Также принято решение сформировать в Анадыре мобильное медицинское подразделение для оказания специализированной медицинской помощи. Это ноу-хау, так как медицинское звено будет сформировано в составе пожарно-спасательного подразделения и позволит мобильно оказывать поддержку при различных ЧС и катаклизмах», – отметил министр;
- внедрить аппаратно-программный комплекс «Безопасный город» для обеспечения бесперебойной деятельности систем жизнеобеспечения региона с учетом наработок и особенностей региона. Приоритетом совместной работы будет обеспечение устойчивой работы энергетики, коммунального хозяйства, связи и всех систем жизнеобеспечения, особенно в период полярной ночи, причем не только в Анадыре, но и в городах Нарьян-Мар, Норильск, включенных в пилотную зону. В целом пилотная зона должна начать работать в 2016 году;
- планируется, что в периоды высокой вероятности возникновения рисков в Анадыре будет дислоцироваться авиация министерства, выполняя задачи как на территории Чукотки, так и в морской акватории. «Кстати, совместное эффективное взаимодействие МЧС России и комиссии по ЧС Чукотки позволило в этом году в короткие сроки потушить природный пожар и не допустить потерь», – заметил министр [5];

- Роскосмос и МЧС договорились о совместном создании в районах Крайнего Севера России центров приёма и обработки данных с аппаратов дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ). Как пояснили ТАСС в Роскосмосе, это необходимо для оперативного доведения информации до потребителей. «Создать центры данных ДЗЗ планируется в Красноярском крае (Дудинка) и Чукотском автономном округе (Анадырь)», – сказал представитель Роскосмоса Валерий Заичко, выступая на международной научной конференции «Обеспечение безопасности и устойчивого развития Арктического региона, сохранение экосистем и традиционного образа жизни коренного населения Арктики» в Архангельске. По его словам, первый аналогичный центр начнёт работу в октябре этого года в Мурманске. Центры космических услуг уже созданы в Архангельской и Мурманской областях, Коми, Ямало-Ненецком и Ханты-Мансийском автономных округах [6].

Представленный материал показывает, что освоение Арктики неминуемо влечёт увеличение вероятностей рисков ЧС природного и техногенного характера; у МЧС России есть потенциал, силы и средства для осуществления деятельности по организации экстренного реагирования при чрезвычайных ситуациях, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, а также управления деятельностью федеральных органов исполнительной власти в рамках единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций в целях развития и лидерства государства в Арктической сфере.

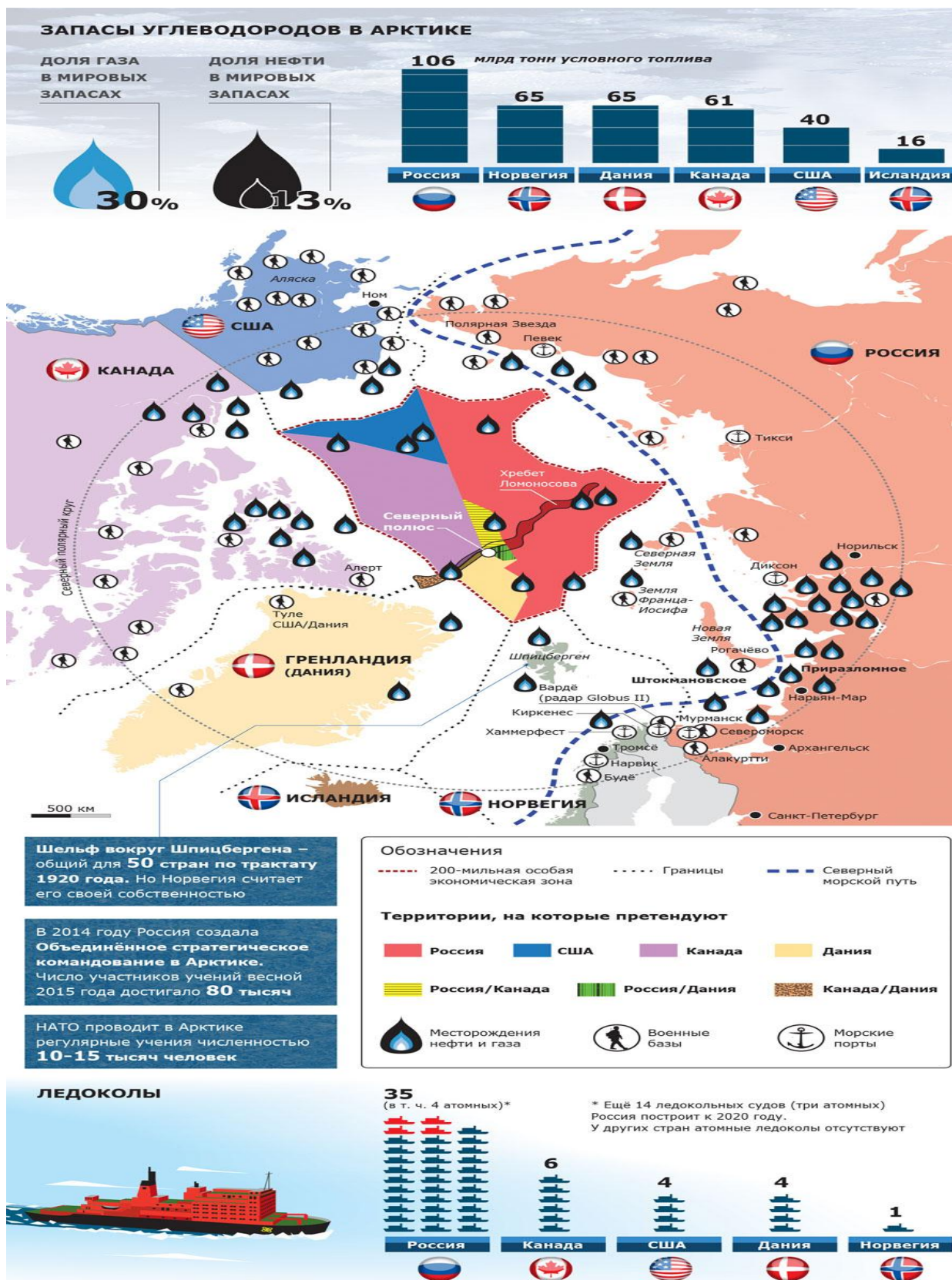


Рис. 1. Расклад сил и зоны интересов стран, претендующих на ресурсы в Арктике

Литература

1. Расклад сил и интересов в борьбе за Арктику. Деловая газета ВЗГЛЯД. [Электронный ресурс] : выпуск от 24 августа 2015. – Режим доступа : <http://vz.ru/infographics/2015/8/24/762952.html>.
2. О стратегии национальной безопасности Российской Федерации до 2020 года [Электронный ресурс] : указ Президента Российской Федерации (в редакции указа президента Российской Федерации от 01.07.2014 г. № 483). – Режим доступа : <http://kremlin.ru/acts/bank/29277>.
3. Численность группировки МЧС в Арктике достигла 18 тысяч человек [Электронный ресурс] : сетевое издание «РИА Новости». – Режим доступа : <http://ria.ru/society/20150813/1181723313.html#ixzz3obxurMgn>.
4. Группировка МЧС в Арктике будет состоять из 10 спасательных центров [Электронный ресурс] // Российская газета : федеральный выпуск № 6653 (82) от 17 апреля 2015 г. – Режим доступа : <http://m.rg.ru/2015/04/17/arktika.html>.
5. Комплекс «Безопасный город» будет внедряться в Арктике с учётом особенностей региона [Электронный ресурс] / МЧС России. – Режим доступа : <http://www.mchs.gov.ru/dop/info/smi/news/item/4961294>.
6. Роскосмос и МЧС создадут в Арктике центры обработки спутниковых данных [Электронный ресурс] / Ненецкое информационное агентство-24. – Режим доступа : <http://nao24.ru/news/read/1986>.

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДИКИ ПОВЫШЕНИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ КУРСАНТОВ ВУЗОВ МЧС

Юсупова Ю. В., Слушкина Е. А.

ФГБОУ ВО «Уральский институт ГПС МЧС России»

В данной работе был проведен анализ основных направлений развития кроссфита как средства физического воспитания сотрудников силовых структур. В последнее время популярным стал новый вид силового фитнеса – кроссфит. Кроссфит эффективно применяется для подготовки курсантов к будущей профессиональной деятельности в военных и юридических вузах. Ведущей целью тренировок в кроссфите является подготовка всесторонне развитого человека, готового к любым экстремальным событиям (на войне или в условиях выживания, в экстремальных ситуациях и в условиях природных катаклизмов). Физическое воспитание в силовых ведомствах преследует цель подготовить сотрудников к решению служебно-боевых задач, умелому применению физической силы, в том числе быстрому реагированию в экстремальной обстановке, решительности, а также обеспечение высокой работоспособности в процессе служебной деятельности. Целью

физического воспитания для новобранцев и курсантов, поступающих на службу в систему МЧСЖ, является подготовка к требованиям профессии. В связи с тем, что кроссфит имеет прикладную направленность, данная методика позволяет формировать общеприкладные двигательные навыки, развивать физические качества (выносливость, силу, быстроту, ловкость), способствует повышению работоспособности, а тренировки по кроссфиту разнообразны и интересны, нами предпринята попытка определить стратегию развития кроссфита как средства физической подготовки, способствующего повышению функциональной и физической подготовленности сотрудников пожарной охраны, а также курсантов, студентов высших учебных заведений МЧС.

Целью нашего исследования являлось проведение анализа литературы об эффективности и перспективах применения кроссфита в процессе физической подготовки сотрудников силовых структур, в системе МЧС. Анализ литературы по проблеме исследования показал, что большое количество российских и зарубежных авторов указывают на необходимость внедрения кроссфита в процесс физического воспитания курсантов военных, полицейских ВУЗов для повышения физической подготовленности.

Использование кроссфита в физической подготовке курсантов военных и полицейских ВУЗов способствовало повышению уровня общей физической подготовленности в среднем на 15-20 % по сравнению с исходными данными. Наряду с повышением уровня физической подготовленности кроссфит положительно влияет на мотивацию к физкультурно-спортивной деятельности курсантов-женщин военного вуза. Также показано, что использование кроссфита сотрудниками профессорско-преподавательского состава способствует выполнению норм по физической подготовленности на «хорошо» и «отлично». При проведении тренировок по кроссфиту для новобранцев комплексы упражнений расщепляются на компоненты, после освоения и обсуждения техники и биомеханики отдельных компонентов они выполняются полностью. В качестве примера авторы используют комплекс «Энджи» (100 подтягиваний, отжиманий, приседаний). После теоретического обучения и рассмотрения техники и биомеханики движений упражнения повторяются в различных форматах, изменяется длительность и частота нагрузки.

С. Н. Кашиным показано применение кроссфита со слушателями факультета профессионального обучения вуза МВД России с целью комплексного проявления профессионально-важных физических качеств и прикладных двигательных навыков дополненного типовыми ситуациями правомерного применения физической силы, боевых приемов борьбы, специальных средств и огнестрельного оружия. Физические упражнения функциональной направленности, т. е. полицейский кроссфит включал:

преследование (бег до 25 минут), преодоление отдельных препятствий, силовое задержание (мешок до 50 кг, гиря, канат).

В системе подготовки курсантов в единоборствах пермского института ФСИН России кроссфит применялся 2 раза в неделю. При выполнении кроссфита использовался повторный метод тренировки. Комплексы выполнялись с максимальной скоростью за наименьшее количество времени. Время, затрачиваемое на один подход, исходило из расчета в 2 минуты, отводилось выполнение упражнения и 30 секунд – на отдых между упражнениями. Эффективность применения кроссфита характеризовалась улучшением и увеличением следующих показателей: максимального количества ударов за 15 секунд, максимального потребления кислорода (МПК), систолического объема, сердечного выброса, коэффициента выносливости. Аналогичные данные получены и в других областях применения кроссфита.

Таким образом, анализ научно-методической литературы показал, что кроссфит является эффективным средством физической подготовки как курсантов военных и юридических вузов разного пола, сотрудников правоохранительных органов, так и пожарных, спасателей с целью подготовки здорового, физически развитого и психологически устойчивого, способного эффективно решать задачи профессиональной деятельности. Наряду с повышением физической подготовленности кроссфит способствует увеличению функциональных возможностей кардиореспираторной системы. Проведенный анализ литературы позволяет также сделать вывод о том, что методика кроссфита почти не применяется в вузах МЧС, хотя эффективность данной методики и новые, современные требования к сотрудникам МЧС подводят к внедрению кроссфита в учебно-тренировочный процесс и для самостоятельных занятий в высших учебных заведениях МЧС.

Литература

1. Богачев, Е. М. Функциональный интенсивный тренинг. Тенденции развития в России и за рубежом [Текст] / Е. М. Богачев // Физическая культура и массовый спорт в основе здоровьесберегающих технологий : материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – М., 2014. – С. 26-28.
2. Волков, В. В. Особенности комплексного контроля в функциональном интенсивном тренинге [Текст] / В. В. Волков // Физическая культура и массовый спорт в основе здоровьесберегающих технологий : материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – М., 2014. – С. 34-37.
3. Волосков, Д. А. Пути повышения эффективности физической подготовки курсантов-женщин в образовательном процессе военного вуза [Текст] / Д. А. Волосков, Г. В. Волоскова // Ученые записки им. П. Ф. Лесгафта. – 2014. – № 11 (117). – С. 32-36.

4. Глубокий, В. А. Кроссфит – новое направление силового фитнеса [Текст] / В. А. Глубокий // Современные процессы развития физической культуры, спорта и туризма, состояние и перспективы формирования здорового образа жизни : материалы XV Традиционного международного симпозиума. – Красноярск : СибГАУ, 2011. – С. 142-145.
5. Кашин, С. Н. Модель процесса физической подготовки слушателей факультета профессионального обучения вуза МВД России [Текст] / С. Н. Кашин // Актуальные вопросы совершенствования специальной подготовки курсантов и слушателей образовательных учреждений системы МВД России : материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Краснодарский университет МВД России, 2014. – С. 80-86.

Составители:

Михаил Юрьевич Порхачев

Ольга Юрьевна Демченко

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ
ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ
В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

*Материалы Дней науки
(12-16 октября 2015)*

ПЕЧАТАЕТСЯ В АВТОРСКОЙ РЕДАКЦИИ

Подписано в печать 10.02.2016.

Тираж 50.

Объем 4,4 учет.-изд. л. Бумага писчая
Редакционно-издательский отдел
Уральского института ГПС МЧС России
Екатеринбург, ул. Мира, 22