

АКАДЕМИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ
ПРОТИВОПОЖАРНОЙ СЛУЖБЫ
МЧС РОССИИ

**ПРОБЛЕМЫ
ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ-2015
МАТЕРИАЛЫ**

**4-й МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ
И СПЕЦИАЛИСТОВ**

7-8 апреля 2015, Москва



**STATE FIRE ACADEMY
OF EMERCOM OF RUSSIA**

**PROBLEMS OF TECHNOSPHERE
SAFETY - 2015**

PROCEEDINGS
of the 4-th INTERNATIONAL SCIENTIFIC
AND PRACTICAL CONFERENCE
OF YOUNG SCIENTISTS AND SPECIALISTS

7-8 April 2015, Moscow

АКАДЕМИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ
ПРОТИВОПОЖАРНОЙ СЛУЖБЫ
МЧС РОССИИ

«ПРОБЛЕМЫ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ – 2015»

МАТЕРИАЛЫ

IV-й МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ И СПЕЦИАЛИСТОВ

7-8 апреля 2015, Москва

STATE FIRE ACADEMY
OF EMERCOM OF RUSSIA

"PROBLEMS OF TECHNOSPHERE SAFETY - 2015"

PROCEEDINGS

of the 4-th INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL
CONFERENCE OF YOUNG SCIENTISTS AND SPECIALISTS

7-8 April 2015, Moscow

УДК 614.8 (043)

ББК 68.9

М 34

Материалы IV-й международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов «Проблемы техносферной безопасности – 2015». – М.: Академия ГПС МЧС России, 2015. – 508 с.

ISBN 978-5-9229-0112-3

Материалы IV-й международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов «Проблемы техносферной безопасности – 2015» адресованы молодым ученым и специалистам из вузов, научных институтов, государственных учреждений и промышленности.

Proceedings of the IV-th International Scientific and Practical Conference of Young Scientists and Specialists "Problems of technosphere safety – 2015" addressed to young scientists and engineers from universities, research institutes, government agencies and industry.

Издано в авторской редакции

УДК 614.8 (043)

ББК 68.9

ISBN 978-5-9229-0112-3



9 785922 901123

© Академия Государственной противопожарной
службы МЧС России, 2015

СЕКЦИЯ 1

ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ХАРАКТЕРИСТИК ОГНЕЗАЩИТНЫХ ВСПУЧИВАЮЩИХСЯ ПОКРЫТИЙ МЕТОДОМ ТЕРМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Бурова А.Е., Гравит М.В.
E-mail: lililoli@yandex.ru

Санкт-Петербургский государственный политехнический университет

Статья посвящена исследованию вспучивающихся (интумесцентных) покрытий, не так давно используемых в России. Основным методом исследования выбран метод термического анализа, активно используемый для идентификации твердых веществ, материалов и средств огнезащиты при испытаниях на пожарную опасность.

Ключевые слова: термический анализ, вспучивающиеся огнезащитные покрытия, идентификация средств огнезащиты

THE IDENTIFICATION OF THE CHARACTERISTICS OF FLAME RETARDANT INTUMESCENT COATINGS BY THERMAL ANALYSIS METHOD

Burova A.E., Gravit M.V.

The article investigates the swelling coatings, recently used in Russia. The main research method, the method of thermal analysis is used in tests for fire hazard extensively to identify solids, materials and means of fire protection.

Key words: thermal analysis, intumescent are retardant coatings, identification of fire retardant agents

Одним из интенсивно развивающихся направлений и в России, и за рубежом является применение вспучивающихся (интумесцентных) составов и тонкослойных красок для повышения пределов огнестойкости строительных конструкций, которые представляют собой сложные многокомпонентные системы.

Для определения термоаналитических свойств данных материалов применяется метод термического анализа. Термический анализ используется, например, для идентификации твердых веществ, материалов и средств огнезащиты при испытаниях на пожарную опасность [1] или для оценки качества огнезащиты [2]; термический анализ приводится в качестве метода идентификации в ГОСТ Р 53293-2009, который используется при экспертизе пожаров и других видах экспертной оценки [3].

В [1] изложены правила, порядок выбора критериев, по которым производится идентификация с использованием методов термического анализа, приводится методика выбора оптимальных параметров проведения испытаний в целях получения достоверных характеристик для последующей идентификации, приводится порядок расчета статистических критериев, которые позволяют идентифицировать вещества, материалы и средства огнезащиты на основании сравнения дисперсий и средних значений выбранных характеристик термоаналитических кривых.

Непосредственно метод термического анализа заключается в нагревании исследуемого образца и позволяет, таким образом, с помощью прибора определить некоторые характеристики образца, такие как, например, температуры фиксированных потерь массы, скорости потери массы и температуры, при которых скорость потери массы будет максимальна [1]. Для получения этих характеристик используются следующие методы термического анализа:

- 1) термогравиметрического (ТГ);
- 2) термогравиметрического по производной (ДТГ);
- 3) дифференциально-термического (ДТА);
- 4) дифференциально-сканирующей калориметрии (ДСК).

После обработки результатов составляются схемы определения характерных значений и критерием идентификации, является значимая характеристика термоаналитической кривой.

Вещество, исследованное методами термического анализа при соблюдении однотипности всех параметров термоаналитической съемки, имеет вполне определенные характеристики, по которым можно судить об отклонении в его составе (рецептуре изготовления) при сравнении с аналогом (прототипом), идентифицировать само вещество по его «термопаспорту» [4-8, 11]. В приложении к европейскому руководству [4] данный метод называется «методом отпечатков пальцев» для реактивных (интумесцентных) огнезащитных покрытий.

Главным образом, по этой причине инструкция [1] предназначена для испытательных лабораторий, занимающихся контролем качества и проводящих испытания продукции в целях последующей сертификации. Метод термического анализа принят в системе сертификации в области пожарной безопасности как бесспорный метод, позволяющий идентифицировать произведенное средство огнезащиты и сравнить его с аналогом, на который была проведена оценка соответствия требованиям соответствия требованиям Федерального закона ФЗ-123 [9].

Основываясь на данных, полученных методом термического анализа для вспучивающихся огнезащитных покрытий и основных компонентов для их изготовления (в частности полифосфатов аммония, составляющих 25-30% от всей рецептуры покрытия), авторы установили, что данный метод не всегда обеспечивает четкую идентификацию. В то же время в евро-

пейском стандарте, описывающем идентификацию огнезащитных средств, дополнительно к термическому анализу рассматривается анализ с помощью инфракрасной спектроскопии [4]. Совместное использование термического анализа и инфракрасной спектроскопии значительно повышает точность результатов. Поскольку при термическом анализе происходит улетучивание различных полимеров и добавок и летучие компоненты неизвестны, их структуру можно устанавливать при помощи спектроскопии в режиме реального времени. Для этого газообразные вещества инертным газом переносятся в специальную камеру, через которую пропускается инфракрасное излучение [6].

В последнее время наблюдается интенсивный рост предложения новых различных огнезащитных вспучивающихся покрытий, которые в большинстве случаев должны быть сертифицированы в обязательном порядке. При этом одновременно растет число контрафакта известных марок производителей огнезащитных составов, а компании-продавцы импортных компонентов интумесцентной системы (особенно полифосфата аммония) новых ингредиентов на российский рынок не поставляют. Как уже было сказано, инструкция [1] предназначена для испытательных лабораторий, занимающихся контролем качества и проводящих испытания продукции в целях последующей сертификации, однако не было прецедентов официального предъявления и обнаружения средств огнезащиты – аналогов разных производителей и контрафакта.

В данной ситуации можно сделать вывод, что метод термического анализа как метод идентификации для огнезащитных вспучивающихся покрытий требует дополнительной методологии. Рекомендуется использовать совместно с ним и метод инфракрасной спектроскопии, как это регламентируется в европейских нормах. Данные выводы тем более актуальны, поскольку президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по модернизации экономики и инновационному развитию России об инновационном развитии в сфере строительства от 4 марта 2014 г. принято решение интенсифицировать гармонизацию российских и европейских стандартов в области строительства [10].

Литература

1. Инструкция по идентификации твёрдых веществ, материалов и средств огнезащиты при испытаниях на пожарную опасность, ФГУ ВНИИПО МЧС РОССИИ, М. 2004, с. 33 Электронный ресурс <http://www.normacs.ru/Doclist/doc/VAHV.html>
2. Оценка качества огнезащиты и установления вида огнезащитных покрытий на объектах. - М., ВНИИПО, 2011. с. 33.
3. ГОСТ Р 53293-2009 Пожарная опасность веществ и материалов. Материалы, вещества и средства огнезащиты. Идентификация методами термического анализа.
4. EOTA, «Guideline for European technical approval of fire protective products» - 2006, URL: <http://www.eota.eu/en-GB/content/etags-used-as-ead/26> (дата обращения: 25.11.2014)

5. Ключников В.Ю., Дашко Л.В., Довбня А.В., Плотникова Г.В. Применение методов термического анализа при производстве пожарно-технических экспертиз // Пожаровзрывобезопасность, 2012 том. 21, № 7. С. 47-51.

6. Гравит М.В., Менде Н.С. Метод термического анализа как способ идентификации характеристик средств огнезащиты // Научный форум с международным участием «Неделя науки СПбПУ»: материалы научно-практической конференции. Институт военно-технического образования и безопасности СПбПУ. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2015. С.52-54. URL: <http://week-science.spbstu.ru/conf2014/instituty/ivtob.php>

7. Гравит М.В. Оценка порового пространства пенококса огнезащитных вспучивающих покрытий // Пожаровзрывобезопасность. 2013. №5. С. 33-37.

8. Гравит М.В. Исследование влияния различных факторов на коэффициент вспучивания органорастворимых огнезащитных покрытий // Лакокрасочные материалы и их применение. 2013. № 6. С. 12-16.

9. Федеральный закон Технический регламент о требованиях пожарной безопасности (в ред. Федер. закона № 117-ФЗ от 10.07.2012 г.): Федер. закон от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ; принят Гос. Думой 04.07.2008 г.; одобр. Сов. Федерации 11.07.2008 г. // Российская газета. - 2008. - № 163.

10. Решения по итогам заседания президиума Совета при Президенте Российской Федерации по модернизации экономики и инновационному развитию России об инновационном развитии в сфере строительства, URL: <http://government.ru/news/11021> (дата обращения: 25.11.2014)

11. Гравит М.В. Гармонизация российских и европейских нормативных документов, регламентирующих методы испытаний на огнестойкость строительных конструкций с использованием средств огнезащиты // Пожаровзрывобезопасность, том. 23, 2014. № 5. С. 38-46.

ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ. НАДЁЖНОСТЬ АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

Широков В.А.

E-mail: viktor20121980@yandex.ru

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

По статистическим данным выявлена низкая эффективность работы установок пожаротушения. Для увеличения надёжности предложено резервирование элементов сложных систем.

Ключевые слова: надёжность, эффективность, статистика.

PROBLEMS OF FIRE SAFETY. THE RELIABILITY OF AUTOMATIC CONTROL SYSTEMS

Shirokov V.A.

According to the statistics revealed the low efficiency of fire extinguishing. To increase the reliability of the proposed redundancy of elements of complex systems.

Key words: reliability, efficiency, and statistics.

Появление в 50-х годах 20-го столетия сложных систем управления привело к тому, что надёжность аппаратуры стала определяющим фактором обеспечения эффективного использования этих систем. Вопросам надёжности были посвящены самостоятельные работы, в результате чего сформировалась теория надёжности.

«Теория надёжности устанавливает закономерности возникновения отказов и восстановления работоспособности системы и её элементов, рассматривает влияние внешних и внутренних воздействий на процессы в системах, создаёт основы расчёта надёжности и предсказания отказов, изыскивает способы повышения надёжности (при конструировании и изготовлении систем и их элементов, а также способы сохранения надёжности при эксплуатации)» (А.И. Берг) [1].

Эффективность работы установок пожаротушения

Состояние и функционирование систем пожарной автоматики, эффективность работы пожарной автоматики при пожарах в 2012-2013 гг. (выписка из [2]) отражены в табл. 1.

Таблица 1

Вид пожарной автоматики	Сработала, задачу выполнила		Сработала, задачу не выполнила		Не сработала		Не включена	
	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013
Количество пожаров, ед.	26	29	35	30	8	16	8	4
Прямой ущерб, тыс. руб.	1093	81209	346572	932459	985032	177621	292	18500

Из таблицы видно: 1) установки пожаротушения срабатывают с полным выполнением поставленной задачи только в 37%, в 20% установки пожаротушения вообще не срабатывают, соответственно, исходя из таблицы, в 63% установки пожаротушения не выполняют своей задачи; 2) установки пожаротушения в 2012 году не сработали 8 раз, а в 2013 году – уже 16 раз, что приводит к ущербу в сотни миллионов рублей, что даёт «пищу» для размышления в вопросе исследования надёжности автоматических установок пожаротушения.

Эффективность применения систем пожарной автоматики на объектах обусловлена сокращением материального ущерба от пожара или достижением требуемого уровня защиты людей при возникновении пожара. Эффективность рассматриваемых систем должна отвечать оптимальным (или наилучшим из возможных вариантов) соотношением таких основных свойств, как время обнаружения и тушения пожара, надёжность и стоимость системы. Эти показатели связаны между собой. При изменении од-

ного из них меняется и соотношение между другими, а значит, изменяется эффективность системы в целом. Задача состоит в том, чтобы найти такое соотношение между этими величинами для конкретного объекта, при котором общие потери от пожара и стоимость системы (капитальные и эксплуатационные затраты) были бы минимальны [3].

При проектировании технических систем разработчик реализует возможность выполнения системой набора функций, предусмотренных техническим заданием.

Структурная и аппаратурная реализация на начальных этапах разработки сводится к созданию минимально-необходимого варианта системы, т.е. такого варианта, который содержит минимально-необходимое число элементов, отказ каждого из которых приводит к невыполнению одной или нескольких функций и предусматривает обработку минимально-необходимого количества информации за минимально допустимое время.

Характеристики надёжности минимально-необходимого варианта системы не всегда удовлетворяют предъявляемым требованиям, что вынуждает изыскивать способы повышения надёжности разрабатываемой системы.

Проблема повышения надёжности должна решаться, в первую очередь, на основе разработки и применения высоконадёжных элементов, используемых в системе.

Как показывает практика, этот путь повышения надёжности не всегда позволяет создавать высоконадёжные технические системы. Действительно, средний уровень надёжности современных элементов характеризуется значениями интенсивности отказов $\lambda = 10^{-6} \dots 10^{-8} 1/\text{ч}$. Следует ожидать в будущем повышения этого уровня до $\lambda = 10^{-9} 1/\text{ч}$, что даст возможность поднять наработку на отказ системы, насчитывающей 10^6 элементов, до значения 1000 ч, что явно недостаточно. Необходимая надёжность сложных систем может быть достигнута только при использовании различных видов резервирования [1].

Литература

1. Надёжность систем управления: учебное пособие /В.Н. Шкляр; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2009. – 126 с.
2. Пожары и пожарная безопасность в 2013 году: Статистический сборник. Под общей редакцией А.В. Матюшина. - М.: ВНИИПО, 2014, - 137 с.: ил. 40.
3. Бабуров В.П., Бабурин В.В., Фомин В.И., Смирнов В.И. Производственная и пожарная автоматика. Ч. 2. Автоматические установки пожаротушения: Учебник. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2007. – 298 с.

ВЛИЯНИЕ УКЛОНА ЛЕСТНИЦ НА ЭРГОНОМИКУ ДВИЖЕНИЯ ЛЮДЕЙ ПРИ ЭВАКУАЦИИ В ЗДАНИЯХ ДЕТСКИХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ

Парфёненко А.П.
E-mail: parf01@inbox.ru

Московский государственный строительный университет

Предлагаются рациональные размеры лестничных клеток для безопасного и комфортного движения основного функционального контингента зданий детских образовательных учреждений.

Ключевые слова: пожар, эвакуация, дети.

THE EFFECT OF A GRADIENT OF THE STAIRCASES AT AN ERGONOMIC OF THE MOVEMENT OF PEOPLE DURATION EVACUATION IN THE BUILDINGS CHILDREN'S EDUCATIONAL INSTITUTIONS

Parfenenko A.P.

We offer rational dimensions of staircase for safe and comfortable movement of the basic functional contingent of the buildings children's educational institutions

Key words: fire, evacuation, children.

Движение людских потоков – основной функциональный процесс, закономерности которого определяют необходимые размеры коммуникационных путей, связывающих отдельные планировочные элементы зданий в единую объёмно-планировочную структуру. Объёмно-планировочная структура коммуникационных путей должна обеспечивать оптимальные условия жизнедеятельности и безопасности людей в ситуациях повседневной эксплуатации и возможных воздействий многочисленных факторов внешней среды и техногенных процессов, одним из которых является пожар. Закономерности связи между параметрами людского потока, состоящего из детей дошкольного возраста при различных категориях их движения с учётом особенностей формирования в этом возрасте «схемы тела», позволяют:

1) обоснованно оценить существующие решения коммуникационных путей в зданиях ДООУ при их эксплуатации в повседневных условиях и при их использовании в качестве эвакуационных путей в чрезвычайных ситуациях;

2) установить предельно допустимые размеры эвакуационных путей и выходов в зданиях дошкольных образовательных учреждений (ДОО) исходя из психофизиологических возможностей поведения и движения детей при организации их эвакуации во время пожара. Для горизонтальных участков такими размерами являются длина и ширина, для лестниц – уклон марша и его ширина.

Коммуникационные пути зданий ДОО в суточном цикле их эксплуатации используются для движения людских потоков различного состава:

- в утренние часы – это поток входящих в здание взрослых людей с детьми, которые приводят или приносят детей в детский сад;
- днём – поток детей, двигающихся вне групповых ячеек группами при выходе на прогулку и игр на улице и возвращающихся с неё;
- вечером – поток взрослых людей с детьми, забравших их из детского сада.

Очевидно, что при любом из этих режимов эксплуатации коммуникационные пути должны обеспечивать требуемый уровень удобства (комфорта) для использующих их людей. Поэтому нормируемые размеры коммуникационных путей должны назначаться исходя из требуемых их значений в наиболее напряженных режимах их эксплуатации.

Как показали проведённые исследования [1], наиболее опасным участком маршрута движения детей является лестница. Достаточно очевидно, что размеры лестниц зданий ДОО должны одновременно соответствовать эргономике движения детей дошкольного возраста и взрослых людей. Однако при строительстве большинства зданий ДОО используются унифицированные типовые лестничные марши и ограждения, предназначенные для объектов массового строительства другого функционального назначения. Такое положение определяет необходимость установления размеров лестниц и их ограждений, оптимальных для движения детей.

В настоящее время в зданиях ДОО используются лестницы, имеющие перила только вдоль одной стороны марша, в результате чего поток детей при эвакуации вытягивается вдоль этой стороны, а дети, идущие рядом, вынуждены опираться на руку ребенка, держащегося за перила. Эти факты говорят о явном нарушении требований обеспечения безопасности для основных пользователей зданиями ДОО, как в нормальных условиях их эксплуатации, так и при возможном возникновении в них чрезвычайных ситуаций. Поэтому поручни в зданиях ДОО необходимо располагать на высоте 0,5 м по обе стороны лестничного марша.

Но, двигаясь в два ряда по лестнице шириной 1,35 м (установленной согласно требованию п. 5.2.5 [2]), дети не могут другой рукой дотянуться друг до друга для взаимного поддержания равновесия, чего требует особенность их возрастной координации движения. Уменьшение ширины лестничного марша до 1,2 м устраняет этот недостаток.

Анализ результатов моделирования процесса эвакуации показывает, что при движении даже по одной лестничной клетке всех детей, находящихся выше первого этажа, максимальная плотность образующегося потока не превосходит значения 0,4 при ширине марша 1,35 м. При ширине марша до 1,2 м произойдёт увеличение интенсивности движения ($q_{1,2}=q_{1,35}1,35/1,2$). Значение плотности потока при этом составит $0,5 \text{ м}^2/\text{м}^2$, что не нарушает беспрепятственности эвакуации [3, п. 9].

Таким образом, целесообразно вернуться к прежней норме (п. 1.96 [4]), устанавливающей требуемую ширину лестничного марша лестничных клеток в зданиях ДОУ равной 1,2 м.

Существующие размеры ступеней лестничных клеток, применяемых в ДОУ, удобны для передвижения взрослых людей, но с другой стороны они неприемлемы для движения детей [1]. Уменьшение размеров ступеней позволит детям передвигаться по лестнице более комфортно, но тем самым создаст неблагоприятные условия для движения взрослых людей. Поэтому, нельзя сказать определённо, подходят ли лестницы, применяемые в зданиях ДОУ для эвакуации по ним детей с учетом их возрастных антропометрических особенностей движения. Определение оптимальных размеров ступеней лестниц в зданиях ДОУ, обеспечивающих комфортные передвижения для взрослых и детей, также является актуальной проблемой.

Для определения оптимальных размеров ступеней лестниц при движении взрослых людей используются два правила:

1. Правило размера шага: $2h+b=63 \text{ см}$ («безопасной лестница будет, если удвоенная высота подступенька h , сложенная с глубиной проступи b , равняется среднему шагу взрослого человека» [5]).

2. Формула удобства: $b-h=12 \text{ см}$ [6].

Определенные по этим формулам размеры ступеней показали, что наиболее удобные углы подъёма лестницы находятся в диапазоне от 20 до 37°. При этом ширина проступи должна быть не меньше 200 мм для обеспечения безопасности взрослого человека при движении за счет опирания ноги полной стопой. Средняя длина шага ребенка составляет 48 см [7]. С учётом этого был определен оптимальный уклон лестниц с размерами ступеней 12×24 см, что создаёт удобства для движения детей и в тоже время не сковывают перемещения взрослых людей. Их использование способствует, как показали результаты экспериментальных исследований, увеличению скорости движения по лестнице детей в 1,5 раза и, как следствие, к уменьшению времени эвакуации. Эти размеры не противоречат существующим стандартам по проектированию лестниц [8] и являются минимальными.

Литература

1. Парфёненко А.П. Нормирование требований пожарной безопасности к эвакуационным путям и выходам в зданиях детских дошкольных образовательных учреждений: Дис...к.т.н. (научный рук. Холщевников В.В.) – М.: АГПС МЧС России, 2012 г.

2. Система нормативных документов в строительстве. Свод правил. Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы: СП 1.13130.2009. – Введ. 25.03.2009. – М.: Приказ МЧС России от 25.03.2009 г. № 171.

3. Приказ МЧС России № 382 «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности». – М., Рег. № 14486. – 2009.

4. Система нормативных документов в строительстве. Строительные нормы и правила СССР. Общественные здания и сооружения: СНиП 2.08.02-89*. – Введ. 01.01.1990. – М.: Госстрой СССР, 1989. – 48 с.

5. Предтеченский, В.М. Проектирование зданий с учетом организации движения людских потоков: учеб. пособие для вузов / В.М. Предтеченский, А.И. Милинский. – 2-е изд., доп. и перераб. – М.: Стройиздат, 1979. – 375 с.

6. Нойферт, Э. Строительное проектирование / Э. Нойферт. – перевод с немецкого: К.Ш. Фельдмана, Ю.М. Кузьминой. – М.: Стройиздат, 1991. – 392 с.

7. Саркисян, А.А. Формирование правильной ходьбы у детей младшего дошкольного возраста в процессе физического воспитания: автореф. дис. пед. наук / А.А. Саркисян. – М., 1983. – 23 с.

8. Государственный стандарт Союза СССР. Марши и площадки лестниц железобетонные. Технические условия: ГОСТ 9818-85. – Введ. 01.01.86. – М.: Государственный строительный комитет СССР, 1985.

ПОЖАРЫ НА ДЫХАТЕЛЬНОЙ АРМАТУРЕ НЕФТЯНЫХ РЕЗЕРВУАРОВ

Рубцов Д.Н., Цыбульский В.О.

E-mail: aiaks.82@mail.ru

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

В работе приведено назначение и конструктивное исполнение вертикального стального резервуара для хранения нефти и нефтепродуктов. Представлено назначение и особенности пожарной опасности дыхательной арматуры резервуаров, а также основные способы обеспечения пожарной безопасности при «дыхании» резервуаров.

Ключевые слова: резервуар, пожар, дыхательный клапан, нефть.

FIRES IN RESPIRATORY FIXTURE OIL TANKS

Rubtsov D.N., Tsybulsky V.O.

The paper describes the purpose and design of vertical steel tank for the storage of oil and oil products. Presents the purpose and features of a fire hazard respiratory valves of the tanks, as well as the main ways to ensure fire safety during the "breathing" of the tanks.

Keywords: tank, fire, breather valve, oil.

Для хранения нефти и нефтепродуктов применяются резервуары вертикальные стальные (РВС). РВС относится к так называемым «дышащим» аппаратам. Он состоит из корпуса и стационарно соединённой с ним крыши, в которой имеются отверстия с патрубком, необходимым для сообщения паровоздушного пространства с атмосферой [1].

При хранении в РВС легковоспламеняющихся жидкостей (ЛВЖ), например, нефти или бензина дыхательные патрубки снабжаются специальными устройствами – дыхательными клапанами, которые являются дыхательной арматурой. Изучены схемы РВС с дыхательной арматурой различной модификации.

При эксплуатации РВС особую пожарную опасность представляет процесс наполнения этих емкостей. В этом случае пары ЛВЖ поступают из аппаратов в атмосферу через дыхательные устройства в результате так называемых больших «дыханий». Большим дыханием называют процесс вытеснения паров наружу при изменении уровня жидкости в аппаратах.

Пожарным подразделениям нередко приходится вести борьбу с факельным горением паров нефтепродукта на дыхательной арматуре, в местах подрыва крыши и на других открытых проемах в газовой части резервуара. Согласно литературному источнику [2] частота реализации пожара на дыхательной арматуре РВС составляет $9 \cdot 10^{-5}$ год⁻¹.

На рис. 2 представлен фрагмент пожара дыхательных клапанов на вертикальном стальном резервуаре. Из рисунка видно, что горение происходит также и в местах подрыва стационарной крыши.



Рис. 2. Открытое горение в местах выхода паров из резервуара

Факельное горение на дыхательном устройстве или другом проеме в газовой части резервуара с неподвижным уровнем жидкости возникает только в том случае, если рабочая концентрация паров ЛВЖ φ_r в резервуаре в 2-3 раза превышает их верхний концентрационный предел распространения пламени по поверхности $\varphi_{вкпр}$ в воздухе, т.е. когда взрыв в резервуаре невозможен $\varphi_r > \varphi_{вкпр}$.

Однако при выходе паров из резервуара богатая, перенасыщенная рабочая концентрация разбавляется и переходит в область взрывоопасных значений, что можно представить в виде следующего неравенства

$$\varphi_{нкпр} \leq \varphi_r \leq \varphi_{вкпр} \quad (1)$$

где $\varphi_{нкпр}$ – нижний концентрационный предел распространения пламени по поверхности.

На сегодняшний день существуют следующие способы, направленные на снижение опасности образования горючей среды у дыхательных клапанов при больших дыханиях:

1. Уменьшение или ликвидация паровоздушного пространства за счёт применение резервуаров с плавающей крышей или понтоном [3].
2. Применение газоуравнительной системы (ГУС) - трубопроводной обвязки, соединяющей между собой паровоздушные пространства резервуаров с однородными продуктами.
3. Ослабление нагрева аппаратов от воздействия солнечной радиации, за счёт окрашивание в светлые тона или устройством теплоизоляции.

Литература

1. Пожарная безопасность технологических процессов. Ч. 2. Анализ пожарной опасности и защиты технологического оборудования: Учебник / С.А. Горячев, С.В. Молчанов, В.П. Назаров и др.; Под общ.ред. В.П. Назарова и В.В. Рубцова. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2007. – 221 с.
2. Приложению к приказу МЧС России от 10.07.09 № 404. Методика определения расчётных величин пожарного риска на производственных объектах.
3. Особенности пожарной опасности нефтяных резервуаров с плавающей крышей / Рубцов Д.Н., Рубцов В.В., Клубань В.С. и др. // Безопасность жизнедеятельности. – 2014. – № 9. С. 56-61.

ВЛИЯНИЕ УКЛОНА ЛЕСТНИЧНЫХ МАРШЕЙ НА ПАРАМЕТРЫ ДВИЖЕНИЯ ЛЮДСКИХ ПОТОКОВ

Горожанин И.А.

E-mail: iliu.gorozhanin@yandex.ru

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

Расчетное обоснование эвакуации является главным показателем эффективности технических решений, которые должны обеспечить без-

опасную и своевременную эвакуацию людей в случае пожара. На сегодняшний день нормативными документами регламентированы основные требования к путям эвакуации, но некоторые вопросы остаются нерешенными. Например, влияние уклона лестничного марша.

Ключевые слова: лестничный марш, уклон лестницы, параметры движения людского потока.

THE INFLUENCE OF THE SLOPE LADDER MARCH ON MOTION PARAMETERS OF PEDESTRIANS

Gorozhanin I.A.

Design substantiation evacuation is the main indicator of the effectiveness of technical solutions, which must ensure the safe and timely evacuation of people in case of fire. Today regulated by the normative documents basic requirements for escape routes, but some issues remain unresolved. For example, the influence of the slope of the ladder march.

Keywords: ladder march, slope ladder march, the motion parameters of the pedestrian.

Согласно ст. 53 Федерального закона № 123-ФЗ [1] объемно-планировочное решение и конструктивное исполнение путей эвакуации должны обеспечить безопасную эвакуацию людей. При необходимости обоснования соответствия объекта защиты нормам пожарной безопасности и безопасной эвакуации людей проводится расчет пожарного риска. На сегодняшний день вопросы обеспечения безопасной и своевременной эвакуации достаточно широко изучены и регламентированы требованиями нормативных актов и нормативных документов. Несмотря на это имеются задачи остающиеся нерешенными. Например, проводились различные исследования по определению параметров движения людских потоков на лестницах, но при этом не учитывалось влияние уклона лестничных маршей.

В настоящее время нормами предусмотрено два принципа нормирования суммарной ширины эвакуационных путей и выходов и протяженности путей эвакуации.

В соответствии с первым принципом размеры путей эвакуации определяются расчетом, исходя из необходимого времени эвакуации. Недостатком является трудоемкость расчетов, которая устраняется сегодня использованием компьютерных моделей.

В соответствии со вторым принципом в нормах проектирования приводятся готовые нормативы в виде цифр. Требуемая суммарная ширина эвакуационных выходов и путей и допустимая протяженность путей эва-

куации определяются по таблицам норм в зависимости от функционального назначения зданий, степени их огнестойкости и других факторов.

Начало нормированию эвакуационных путей было положено в Петербурге в 1886 году изданием строительных правил, которые предписывали назначать ширину путей в зданиях. Первые исследования в области изучения движения людских потоков были проведены проф. С.В. Беляевым. Им впервые была получена зависимость скорости движения людского потока от его плотности. Последующие исследования, проводившиеся под руководством А.И. Милинского, позволили выявить зависимости между параметрами движения людских потоков на различных участках пути и разработать графоаналитический метод расчета, который был усовершенствован с учетом недостатков В.М. Предтеченским. Дальнейшее развитие исследований движения людских потоков происходило на базе сформировавшейся научной школы под руководством проф. В.М. Предтеченского, с которой ряд лет сотрудничал А.И. Милинский. Продолжением и существенным шагом в развитии научной школы «Теории людских потоков» являются исследования, проведенные В.В. Холщевниковым и изложенные в 1983 году. Им было проведено обобщение ранее полученных данных.

В ходе развития научного направления «Теория движения людских потоков» решались задачи, которые охватывали различные области исследований.

При определении расчетного времени эвакуации людей из зданий наиболее сложным этапом является движение по лестнице. Это связано с возможными скоплениями людей в результате слияния людского потока, движущегося по лестнице вниз и людского потока, выходящего с этажа на лестничную клетку. В результате плотность потока достигает 9 человек на 1 м^2 , а скорость движения уменьшается до 6-7 м/мин. [2]. Следовательно, время эвакуации может занимать длительное время. Причем, принимая во внимание психофизиологические аспекты, это может привести к панике и компрессионной асфиксии в эвакуирующемся потоке людей.

Определению параметров движения людских потоков на лестницах в зданиях различного назначения уделялось внимание в работах авторов: Милинского А.И., Дувидзона Р.М., Копылова В.А., Холщевникова В.В., Еремченко М.А. В работах школы «теории людских потоков» присутствует только отдельные упоминания о влиянии уклона лестничного марша на скорости движения людских потоков.

«Уклон или «заложение» лестницы имеет большое значение для движения, влияя на величину скорости», - говорится в книге В.М. Предтеченского и А.И. Милинского [3]: «Чем круче заложение, тем меньше (при тех же плотностях потока) скорость движения. В отечественной строительной практике лестницы с двойным заложением, то есть уклоном 1:2 считаются наиболее удобными. Лестницы с большим уклоном дают неко-

торую экономию площади лестничной клетки, но преодолеваются труднее» [3].

Несмотря на недостаточность исследований влияния уклона лестничного марша на скорость движения людских потоков имеются нормативные значения уклонов в зависимости от класса функциональной пожарной опасности. Например, в СП 1.13130.2009 «Эвакуационные пути и выходы» сказано [4]: уклон лестниц на путях эвакуации должен быть, как правило, не более 1:1. Для детских дошкольных учреждений, специализированных домов престарелых и инвалидов (неквартирные), больниц, спальных корпусов школ-интернатов, детских учреждений (Ф1.1) – 1:2, гостиниц, общежитий, спальных корпусов (Ф1.2) – 1:2, многоквартирных жилых домов коридорных, секционных от трех этажей и выше (Ф1.3) – 1:1.75, здания зрелищных и культурно-просветительных учреждений (Ф2) – 1:2, здания организаций по обслуживанию населения (Ф3) – 1:2, здания образовательных организаций, научных и проектных организаций, органов управления учреждений (Ф4) – 1:2, производственные, складские здания, сооружения и помещения (Ф5) – 1:1, в производственных зданиях по переработке зерна (Ф5.3) – 1:1,5.[4].

Таким образом, в нормативной документации прописан широкий диапазон уклонов в зависимости от класса функциональной пожарной опасности. Но нормирование уклонов лестничного марша не даёт информации о влиянии уклона на скорости движения людских потоков. Это указывает на необходимость исследования данного вопроса и проведения натурных наблюдений для получения скорости при движении людских потоков при различном уклоне лестничного марша.

Литература

1. Федеральный закон от 22 июля 2008 г. «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» № 123-ФЗ: (ред. от 23.06.2014 № 160-ФЗ).
2. Холщевников, В. В. Оптимизация путей движения людских потоков. Высотные здания: дис. канд. техн. наук / Холщевников Валерий Васильевич. – М., 1969. – 251 с.
3. Предтеченский В.М., Милинский А.И., «Проектирование зданий с учетом организации движения людских потоков»: учеб. пособие для вузов – 2-е изд., доп. и перераб. – М.: Стройиздат, 1979. – 375с.
4. СП 1.13130.2009 «Эвакуационные пути и выходы»

СНИЖЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ ДЫМОУДАЛЕНИЯ С ИСКУССТВЕННЫМ ПОБУЖДЕНИЕМ ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ НЕРАСЧЕТНОГО РЕЖИМА «ПОДДУВА»

До Тхань Тунг

E-mail: dotung1288@mail.ru

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

Разработана модифицированная зонная модель расчета термогазодинамики пожара в условиях работы системы дымоудаления с искусственным побуждением с учетом возникновения «поддува».

Ключевые слова: пожар, дымоудаление, смешанная конвекция, поддув, припотолочный слой.

REDUCING THE EFFECTIVENESS OF SMOKE REMOVAL SYSTEM WITH ARTIFICIAL IMPULSE DURING "PLUGHOLING"

Do Thanh Tung

A modified zone model for calculation of thermal and gas dynamics of fire under action of a smoke removal system with artificial impulse during "plugholing" is proposed

Key words: fire, smoke removal, mixed convection, plugholing, temperature of under ceiling layer.

Эффективность работы систем дымоудаления (далее – СДУ) с естественным побуждением может снижаться из-за явления «поддува» (plugholing [1-3]), которое заключается в том, что чистый воздух из-под припотолочного дымового слоя за счет действия подъемных сил проходит через дымоудаляющее отверстие (ДО).

В работах [4, 5] рассмотрены условия возникновения «поддува» и снижение эффективности работы СДУ с естественным побуждением.

В данной статье, являющейся продолжением работ [4, 5], выполнено исследование эффективности работы СДУ с искусственным побуждением на основе модификации зонной модели расчета термогазодинамики пожара для учета «поддува». Используется трехзонная модель, в которой объем помещения разбит на зоны конвективной колонки, припотолочного слоя и холодного воздуха [6].

Выполнено численное исследование термогазодинамической картины пожара в модельном помещении с модельной горючей нагрузкой с использованием трехмерной полевой модели.

Рассматривается помещение в форме параллелепипеда с размерами 30×25×15 м. Горючим веществом является турбинное масло. Мощность горения постоянна по времени и составляет 1,26 МВт. Размер ДО в потолке равен 1,2×1,2 м. Объемные расходы вентилятора СДУ равны $W_{\text{вт}}=30000$, 60000 и 90000 м³/час.

На рис. 2 приведены зависимости высоты нижней границы припотолочного слоя от времени с начала горения, полученные с использованием зонной и трехмерной полевой моделей при свободном развитии пожара ($W_{\text{вт}}=0$ м³/час) и при работе СДУ.

Влияние «поддува» в зонной модели учитывалось с использованием коэффициента уменьшения расхода через дымоудаляющее отверстие следующим образом:

- $k_d=0$: нет «поддува»;
- $k_d=0,5$: при «поддуве».

Постоянная величина $k_d=0,5$ принималась из условия совпадения с наименьшей погрешностью результатов расчета по зонной модели (кривая 4, рис. 2) и по полевой модели (символ $\square$, рис. 1).

При включении СДУ «поддув» начинался сразу и продолжался до момента времени, когда толщина припотолочного слоя становилась достаточно большой и достигала критического значения при заданном расходе СДУ: $h_{кр}=3,54$ м (см. рис. 2).

До момента времени окончания «поддува» кривые 2 и 4 (рис. 2) практически совпадали. Это означает, что при фактической величине расхода вентилятора $W_{вт}=60000$ м³/час объемный расход удаляемой смеси газов из припотолочного слоя составлял порядка $W_d=30000$ м³/час. Таким образом, «поддув» привел к уменьшению расхода удаляемого дыма в 2 раза.

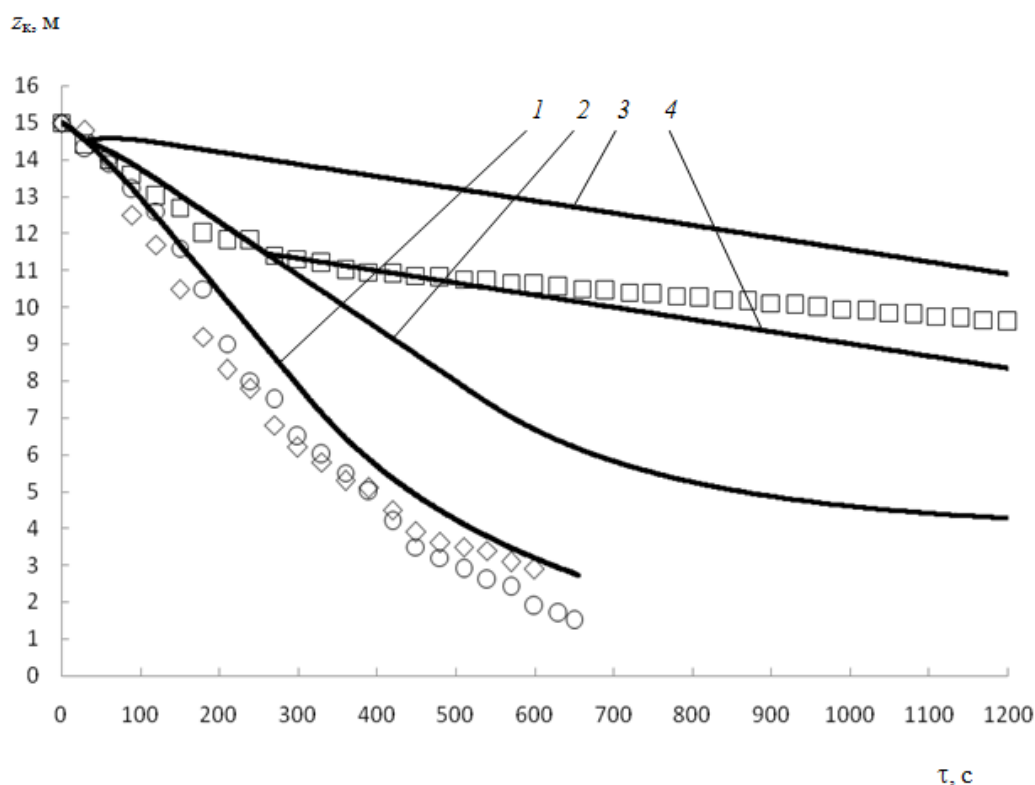


Рис. 1. Зависимости высоты нижней границы припотолочного слоя от времени с начала горения: зонная модель: $k_d=0$: 1 — $W_{вт}=0$ м³/час; 2 — $W_{вт}=30000$ м³/час; 3 — $W_{вт}=60000$ м³/час; $k_d=0,5$: 4 — $W_{вт}=60000$ м³/час; $\diamond$ — полевая модель [13] ($W_{вт}=0$ м³/час); $\circ$ — полевая модель [14] ($W_{вт}=0$ м³/час); $\square$ — полевая модель [13, 14] ($W_{вт}=60000$ м³/час)

Для предотвращения «поддува» в случае работы СДУ с искусственным побуждением для каждого расхода вентилятора существует критиче-

ское минимальное значение площади дымоудаляющего отверстия, которое существенно зависит от толщины припотолочного слоя в момент включения СДУ.

Необходимо проведение дальнейших исследований по влиянию мест расположения дымоудаляющих отверстий и скоростей течения газовой смеси в припотолочном слое, параллельных перекрытию, на возникновение «поддува».

Литература

1. Viot J., Vauquelin O., Rhodes N. Characterization of the plug-holing phenomenon for the exhausting of a low-density gas layer // 14th Australasian Fluid Mechanics Conference. Adelaide University. Adelaide. Australia. 10-14 December. - 2001. - P. 529-532.

2. Chow W. K., Li J. Review on design guides for smoke management system in an atrium // Int. J. on Engineering Performance – Based Fire Codes. - 2005. - Vol. 7, No. 2. - P. 65-87.

3. Linjie Li, Zihe Gao, Jie Ji, Jianyun Han, Jinhua Sun. Research on the phenomenon of plug-holing under mechanical smoke exhaust in tunnel fire // 9th Asia-Oceania Symposium on Fire Science and Technology. Procedia Engineering 62. - 2013. - P. 1112-1120.

4. Пузач С.В., До Тхань Тунг. Условия возникновения «поддува» при работе систем дымоудаления с естественным побуждением // Пожаровзрывобезопасность. - 2014. – Т. 23, № 9. – С. 57-63.

5. Пузач С.В., До Тхань Тунг. Влияние высоты стенки дымоудаляющего отверстия на возникновение «поддува» при дымоудалении с естественным побуждением // Пожаровзрывобезопасность. – 2014. – Т. 23, № 11. – С. 46-51.

6. Кошмаров Ю. А. Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении. – М.: Академия ГПС МВД России, 2000. – 118 с.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ПОДАЧИ ОГНЕТУШАЩИХ ВЕЩЕСТВ

Кашин М.В., Ольховский И.А.

E-mail: 250615m@mail.ru

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

Статья освещает методику определения гидравлических характеристик пожарных рукавных разветвлений с различными диаметрами условного прохода.

Ключевые слова: рукавная арматура, гидравлика, гидравлические потери напора.

DETERMINATION OF HYDRAULIC CHARACTERISTICS OF TECHNICAL MEANS OF SUPPLYING WATER TO FIRE FIGHTING

Kashin M.V., Olkhovsky I.A.

The article deals with the method of determining the hydraulic characteristics of fire hose branches with different nominal sizes.

Key words: hose fittings, hydraulics, hydraulic head loss.

Основными параметрами, характеризующими средства подачи огнетушащих веществ (далее – ОТВ), являются: потери напора по длине рукавных линий; максимальная возможная подача ОТВ через средства подачи. Для практических рекомендаций по использованию средств подачи ОТВ необходимо исследовать гидравлические характеристики рукавной арматуры.

Потери напора в местных гидравлических сопротивлениях определяются по формуле Дарси-Вейсбаха:

$$h_m = \xi_m \frac{V^2}{2g}, \quad (1)$$

При турбулентном движении жидкости с большими числами Re коэффициент местного гидравлического сопротивления ξ_m практически не зависит от формы местного сопротивления и определяется опытным путем. Для определения величин местного гидравлического сопротивления в разветвлениях предлагается определить опытным путем потери напора из уравнения Бернулли по формуле:

$$h_m^3 = \left(\frac{\delta P}{\rho g} \right) - \frac{V_1^2 - V_2^2}{2g}, \quad (2)$$

где: δP – разность давлений воды на входе и выходе из разветвления соответственно, Па;

ρ – плотность воды, кг/м³;

V_1 и V_2 – скорость движения воды на входе и выходе из разветвления соответственно, м/с.

Скорость движения воды определялась по формуле:

$$V_1 = \frac{4Q_1}{\pi d_1^2}, \quad V_2 = \frac{4Q_2}{\pi d_2^2} \quad (3)$$

где: d_1 и d_2 – внутренний диаметр на входе и выходе из разветвления (обратного клапана) соответственно, м;

Q_1 и Q_2 – расход воды на входе и выходе из разветвления соответственно, л/с

Исходя из формулы Дарси-Вейсбаха (1) определялся коэффициент местного гидравлического сопротивления в разветвлении:

$$\xi_m = \frac{2gh_m^3}{V^2}, \quad (4)$$

где V – средняя скорость движения воды, м/с.

Средняя скорость движения воды определялась по формуле:

$$V = \frac{V_1 + V_2}{2}. \quad (5)$$

Испытания проводились в нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150. Обработка результатов измерений проводилась по ГОСТ 8.207, Р 50.2.038, МИ 2083. При проведении испытаний проводили прямые измерения следующих величин: внутренний диаметр разветвления d_1 и d_2 ; расходы воды Q_1 и Q_2 ; избыточное давления воды P_1 и P_2 ; разность давлений δP ; температура воды T_1 , T_2 . Отклонение значений внутреннего диаметра d при изготовлении согласно техническим условиям на данную продукцию допускается $\pm 0,5\%$. При проведении испытаний проводили косвенные измерения следующих величин: экспериментальные потери напора в разветвлениях h_m^3 ; экспериментальные коэффициенты местного гидравлического сопротивления в разветвлениях ξ_m ; плотности воды ρ ; средняя скорость движения воды V . Схема экспериментальной установки представлена на рис. 1.

При проведении эксперимента по определению гидравлических характеристик в разветвлениях и обратных клапанах пожарный автомобиль (ПА) устанавливается на ровной поверхности, собирается схема, соответствующая рис. 1. Подготавливается регистратор (9) к работе (подключается к питанию электроэнергии, подготавливается электронный носитель информации).

Затем через насосную установку (1) подается огнетушащее вещество в рукавную линию (2) в которой установлены рукавные вставки (3) для измерительных приборов. Одна вставка (3) с расходомером (4), представленная на рисунке 2.6, устанавливается в рукаве (2) рядом с насосной установкой (1). Следующая вставка (3) с датчиком температуры (5) и с датчиком избыточного давления (6), представленная на рисунке 2.7, устанавливается на входе в испытываемую арматуру (7) и точно такая же – на его выходе, далее подсоединяется пожарный рукав для сброса ОТВ (8). Также на каждой из вставок (3) с датчиками (5 и 6) имеются бобышки для подсо-

единения импульсных трубок (13), которые подсоединяются к датчику разности давления (12), который определяет разность давления воды в начале и в конце испытываемого участка. Каждый датчик (4, 5, 6 и 12) посредством компенсационного кабеля (10) связан с соответствующим входом многоканального регистратора (9), выполненного с возможностью передачи информации на ЭВМ (11).

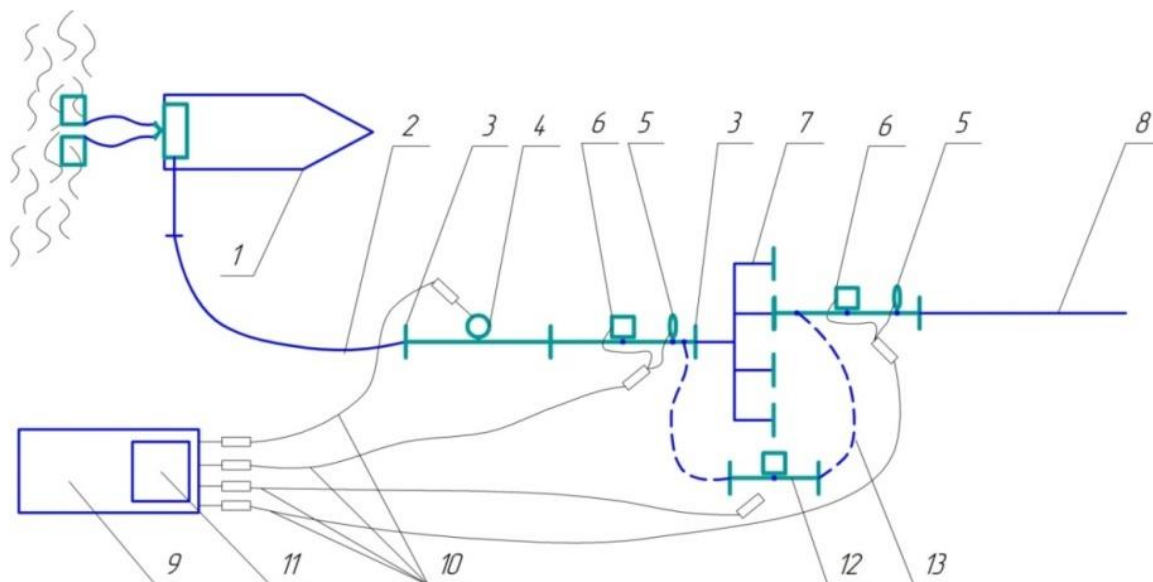


Рис. 1. Схема экспериментальной установки для определения гидравлических характеристик в разветвлениях и обратных клапанах

Литература

1. Абросимов Ю.Г. Гидравлика. Учебник. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2005. – 312 с.
2. Храмцов, С.П. Технические средства подачи температурно-активированной воды автомобилем пожарным многоцелевым. Дис. канд. техн. наук: 05.26.03 / Храмцов Сергей Петрович. – М.: 2009. – 277 с.

ВЛИЯНИЕ КРАТНОСТИ ПЕН НА ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ПРОЦЕССА ТУШЕНИЯ УГЛЕВОДОРОДОВ

Дегаев Е.Н., Корольченко Д.А., Шароварников А.Ф.

E-mail: degaev@inbox.ru

Московский государственный строительный университет

В статье ставится задача провести исследования влияния кратности пены в диапазоне от 4 до 16 на основные параметры процесса тушения. В ходе исследований, как и ожидалось, было выявлена закономерность, что

огнетушащая эффективность пены увеличивается в несколько раз с ростом кратности. Это обусловлено повышенным сдвиговым напряжением и устойчивостью к синерезису.

Ключевые слова: пена, кратность, тушение, гептан, огнетушащая эффективность, критическая интенсивность, удельный расход.

INFLUENCE OF MULTIPLICITY FOAMS ON THE BASIC PARAMETERS QUENCHING PROCESSES HYDROCARBONS

Degaev E.N., Korolchenko D.A., Sharovarnikov A.F.

The article seeks to study the influence of foam multiplicity ranging from 4 to 16 for the main extinguishing process parameter. During the research, as expected, extinguishing foam efficiency increases several times with increasing multiplicity by reveal regularity. This is due to increased shear stress and resistance to syneresis.

Key words: foam, multiplicity, stewing, heptane, fire-extinguishing efficiency, the critical intensity, the specific consumption.

В СССР основными пенообразователями для тушения пожаров были составы, которые базировались на использовании натриевых солей алкиларилсульфонатов, получаемых сульфированием определенной фракции керосина [1]. Алкиларилсульфонаты относятся к биологически жестким веществам, что привело к запрету производства, перечисленных выше, пенообразователей. Поэтому возникает вопрос о соответствии современных пенообразователей по эффективности старым составам.

Наряду с углеводородными пенообразователями широкое использование нашли составы с добавками фторированных стабилизаторов. Широкое применение фторсодержащих пенообразователей, называемых пленкообразующими, связано с применением для тушения пожаров в резервуарах подачей пены в основание резервуара, непосредственно в слой нефти [2, 3].

Важным моментом в расширении использования пенообразователей для тушения пожаров является разработка методов их сравнительного испытания. В требованиях по времени тушения пламени гептана «подслойной» системой, введены количественные показатели, например, время тушения пламени не должно превышать 43 с, при интенсивности подачи пены $0,03 \text{ кг/м}^2 \cdot \text{с}$ ($\pm 0,003 \text{ кг/м}^2 \cdot \text{с}$) [4].

В то же время не оговорено, при какой кратности пены проводятся эксперименты. То, что кратность пены играет существенную роль в тушении пламени хорошо известно: так, на примере пены низкой кратности из ПО-1, в работе [5] показано, что время тушения при изменении кратности

от 4 до 10 снижается в два раза, а критическая интенсивность подачи пенообразующего раствора снижается в три раза.

В данной работе поставлена задача исследовать влияние кратности пены в диапазоне от 4 до 16 на основные параметры процесса тушения «подслойным» способом. Экспериментальная часть построена на использовании методики испытания, описанной в ГОСТ Р 53280.2-2010 [4]. В методике указано, что используется пена, которая будет получена в электрическом миксере при использовании 100 мл водного раствора пенообразователя. При этом скорость вращения и размеры пропеллера не ограничиваются ни числом оборотов, ни напряжением переменного тока.

Кратность пены, полученная на электрическом миксере, не однозначно зависит от числа оборотов миксера. В табл. 1 показана зависимость кратности пены от напряжения тока. При малых оборотах она не превышает 6,5-7,5, при средних оборотах достигает 9, а при повышенных оборотах вновь снижается.

Таблица 1

Напряжение, V	100	150	180	200	220
Шторм, М	6,5	7,5	8,5	9	9
Шторм, Ф	7,5	8,5	9	9	9

Для получения пены определенной кратности, приходится изменять массу раствора, которую заливают в стакан миксера. Получена однозначная зависимость: чем больший объем раствора залить в миксер, тем меньше величина кратности полученной пены. Результаты измерений, представленных в табл. 2 иллюстрируют зависимость величины кратности пены от массы использованного раствора пенообразователя. В зависимости от массы использованного раствора кратность пены может изменяться от 4 до 16. Но и эта закономерность не однозначна и зависит от природы и концентрации пенообразователя. В качестве пенообразователей использовали углеводородный - ШТОРМ-М и пленкообразующий – ШТОРМ-Ф.

Результаты исследований влияния кратности пены на огнетушащую эффективность представлены на рис. 1.

Таблица 2

Объем раствора, г	25	50	75	100	200	300
Шторм, М	15	13	10,5	9,3	6,2	4,3
Шторм, Ф	16	14	11	9,3	6,3	5,3

На этом же рисунке представлены кривые удельного расхода пены на тушение единицы площади поверхности горения. В качестве пенообразователя использовали пленкообразующий фторированный пенообразователь Шторм-Ф 6%. Как и следовало ожидать, огнетушащая эффективность пены увеличивается с ростом кратности.

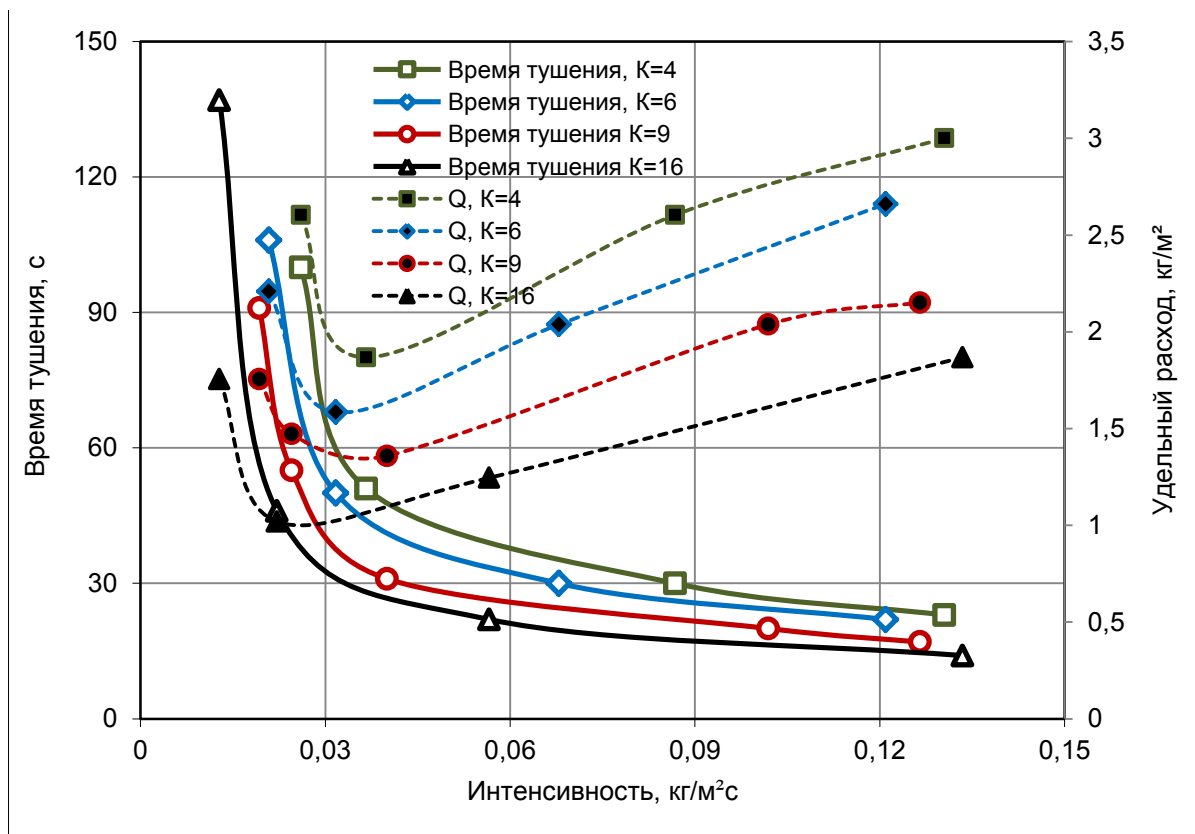


Рис. 1. Время тушения пламени подачи пены низкой кратности в слой гептана

Такая закономерность обусловлена частичной утратой пены, в процессе ее подъема через слой углеводорода. Чем выше кратность пены, тем выше ее сдвиговое напряжение и устойчивость к синерезису. С повышением кратности пены, большая ее часть, достигает поверхности и растекается по горячей жидкости.

По положению минимума на кривых удельного расхода определили оптимальную интенсивность подачи пены различной кратности. Результаты измерений представлены на рис.2, где иллюстрируется зависимость основных параметров процесса тушения: интенсивностей критической, оптимальной и минимального удельного расхода от кратности пены, представленной в виде корня квадратного от средней кратности пены. Эта зависимость для всех параметров отражается линейной функцией.

Природа такой зависимости может быть объяснена повышенной структурной устойчивостью пен повышенной кратности.

Изменение кратности пены, в диапазоне от 4 до 16 повышает огнетушащую эффективность пены, что сказывается в снижении основных параметров процесса тушения: интенсивности критической и оптимальной и минимального удельного расхода.

По полученным результатам можно сделать вывод, что неконтролируемое изменение кратности пены приводит к сильному изменению контролируемых параметров процесса тушения.

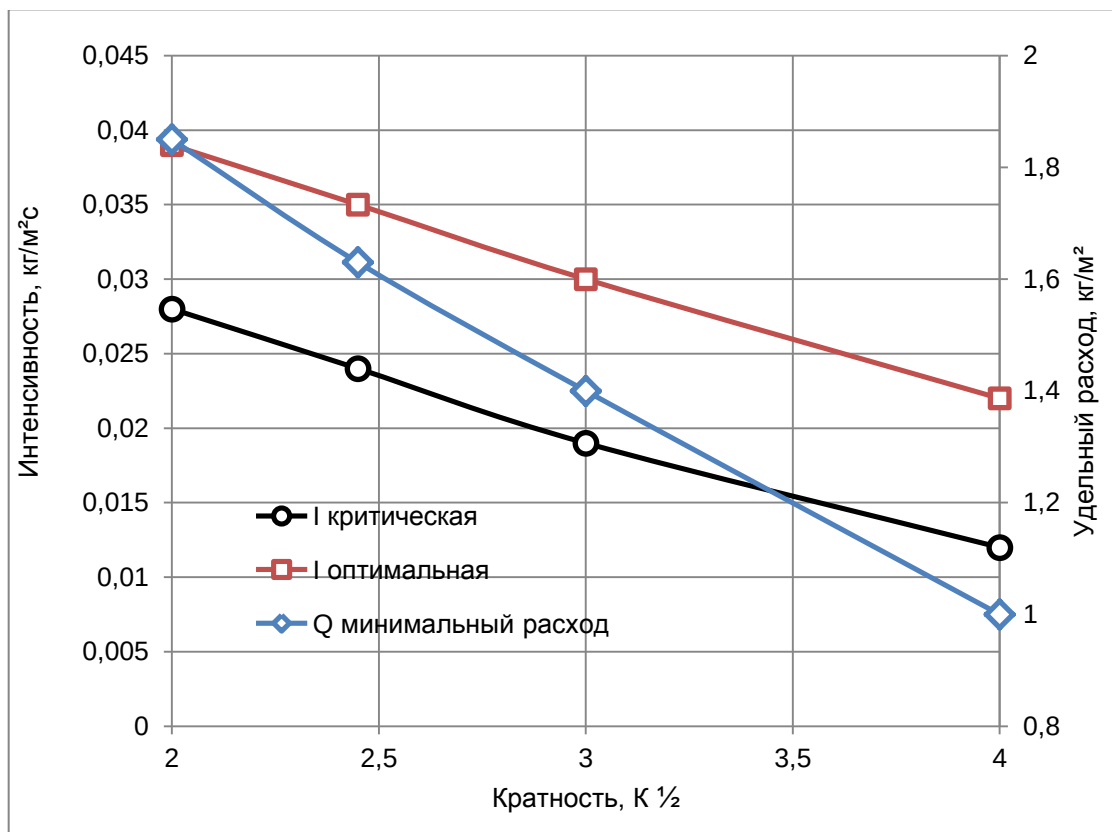


Рис. 2. Зависимость основных параметров процесса тушения пламени гептана

Литература

1. Руководство по тушению нефти и нефтепродуктов в резервуарах и резервуарных парках. - М.: ГУГПС, ВНИИПО, МИПБ, 1999.
2. Шароварников А. Ф., Молчанов В. П., Воевода С.С., Шароварников С. А. Тушение пожаров нефти и нефтепродуктов. - М.: Изд. дом «Калан», 2002. - 448 с.
3. Standard for Low, Medium, and High-Expansion Foam", 2002 ed., National Fire Protection Association, 2002;
4. ГОСТ Р53280.2-2010 Установки пожаротушения автоматические. Огнетушащие вещества. Часть 2. Пенообразователи для подслоного тушения пожаров нефти и нефтепродуктов в резервуарах. Общие технические требования и методы испытаний;
5. Безродный И.Ф. Забытые имена - забытые знания... Или "почему не тушит пена?..". Научно-технический журнал «Пожаровзрывобезопасность» 2011 – №12, с. 49-55.

АНАЛИЗ ПОЖАРНЫХ РИСКОВ ВО ВЬЕТНАМЕ В ПЕРИОД 2001-2012 гг.

Чу Куок Минь
E-mail: chuminh114@yahoo.com

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

Проведен анализ пожарных рисков во Вьетнаме с использованием теории интегральных пожарных рисков.

Ключевые слова: пожарная безопасность, теория интегральных пожарных рисков.

ANALYSIS OF FIRE RISKS IN VIETNAM IN 2001-2012 YEARS

Chu Quoc Minh

An estimation of fire risks in Vietnam, using the theory of integral fire risks.

Key words: fire safety, theory of integral fire risks.

В целях реализации требований пожарной безопасности, в главном управлении противопожарной охраны и аварийно-спасательных служб Вьетнама проводится анализ исследования пожарной обстановки во Вьетнаме [1].

Автором проведен анализ пожарных рисков во Вьетнаме в 2001-2012 гг.

Методологической основой исследования является теория интегральных пожарных рисков, созданная в последние годы и интенсивно развивающаяся в настоящее время [2].

Локальные риски характеризуют опасности отдельным предприятиям, транспортным средствам и т.п.

Интегральные риски характеризуют комплекс опасностей таким сложным объектам защиты, как города, регионы, страны, включающим в себя (как элементы) здания, сооружения, различные предприятия, транспортные сети и т.д. [3].

При анализе пожарной обстановки в округах Вьетнама автор в качестве показателей используют интегральные пожарные риски. В проведенном анализе использованы следующие три основных пожарных риска:

- риск R_1 для человека столкнуться с пожаром (его опасными факторами) за единицу времени. Этот риск измеряется в единицах: $\left[\frac{\text{Пожар}}{10^3 \text{ чел.} \cdot \text{год}} \right]$;

- риск R_2 для человека погибнуть при пожаре (оказаться его жертвой). Единица измерения этого риска имеет вид: $\left[\frac{\text{Жертва}}{10^2 \text{ пожаров}} \right]$;

- риск R_3 для человека погибнуть от пожара за единицу времени измеряется следующим образом: $\left[\frac{\text{Жертва}}{10^5 \text{ чел.} \cdot \text{год}} \right]$.

Результаты исследования пожарной обстановки и оценки основных пожарных рисков в округах Вьетнама в 2001-2012 гг. представлены в табл. 1.

Таблица 1

Оценка пожарных рисков в округах Вьетнама в 2001-2012 гг.

Округ	Среднее население, тыс. чел.	Доля от Вьетнама, %	Среднее число пожаров	Доля от Вьетнама, %	Среднее число жертв пож.	Доля от Вьетнама, %	Среднее значение $R_1 \cdot 10^3$	Среднее значение $R_2 \cdot 10^2$	Среднее значение $R_3 \cdot 10^5$
Дельта Хонг-хи	19212,8	22,95	405	21,63	19	27,43	0,021	4,612	0,097
Северный Мидлендс и горные провинции	10887,3	13,0	315	16,79	6	8,99	0,029	1,948	0,056
Центральное побережье	18709,2	22,35	354	18,86	8	11,80	0,019	2,275	0,043
Центральное нагорье	4889,2	5,84	98	5,22	6	8,65	0,020	6,028	0,121
Юго-Восточный	13065,8	15,6	389	20,77	19	27,25	0,030	4,771	0,142
Дельта Меконга	16958,5	20,26	314	16,74	11	15,88	0,019	3,451	0,064
Вьетнам	83722,8	100	1875	100	68	100	0,022	3,636	0,081

Средние риски R_1 в округах СРВ практически равны. Риск R_2 имеет большую дисперсию по округам, по сравнению с R_1 . Так, если самое большое значение среднего риска R_1 в округе Юго-восточном равно 0,03, то R_2 в нем составляет 4,771, в то же время самое маленькое значение этого рисков округе Северного Мидлендса и горных провинций - 1,948. Самое большое значение среднего риска R_1 в округе Юго-Восточного - 0,029, а самое большое значение среднего риска R_2 в округе Центрального нагорья - 6,028. Значения риска R_3 незначительны в округах СРВ (0,064 - 0,142).

Проведённый анализ следует считать предварительным. Его целесообразно уточнить и расширить за счёт сравнения с пожарными рисками в городах и сельской местности в каждом из округов Вьетнама.

Литература

1. Статистика управления пожарной охраны и аварийно-спасательных служб Вьетнама.
2. Брушлинский Н.Н. - М.: Национальная академия наук пожарной безопасности. Монография основы теории пожарных рисков и ее приложения/ под ред., 2012 – 190 с.
3. Брушлинский Н.Н., Клепко Е.А. К вопросу о локальных и интегральных рисках // Вестник Академии ГПС МЧС России, № 6. М.: Академия ГПС МЧС России, 2007. С. 93-96.

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗАЩИТЫ ВЫСОКОСТЕЛЛАЖНЫХ СКЛАДОВ СПРИНКЛЕРНЫМИ УСТАНОВКАМИ ПОЖАРОТУШЕНИЯ

Зырянов С.В.

E-mail: info@academygps.ru

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

В докладе рассмотрена методика количественной оценки эффективности защиты высокостеллажных складов спринклерными установками пожаротушения на основе определения площади пожара, на которой гарантированно обеспечивается подача требуемой интенсивности орошения.

Ключевые слова: высокостеллажный склад, спринклерная установка пожаротушения, интенсивность орошения.

TECHNIQUE OF ASSESSING THE EFFECTIVENESS OF THE PROTECTION OF HIGH-BAY WAREHOUSE FIRE BY SPRINKLER SYSTEMS OF FIRE EXTINGUISHING

Zyrjanov S.V.

Technique of assessing the effectiveness of the protection of high-bay warehouse fire by sprinkler systems of fire extinguishing because of determining the area of the fire, which is guaranty in order to supply the required intensity of irrigation was give.

Key words: high-bay warehouse, sprinkler system of fire extinguishing, intensity of irrigation.

Одной из актуальных задач, связанных с защитой высотных складов с помощью автоматических установок водяного пожаротушения является обоснование правильного выбора типа оросителей, условий их размещения в стеллаже и параметров, обеспечивающих требуемую интенсивность орошения [1].

Для принятия решений по эффективности применения спринклера на стадии проектирования необходим показатель, характеризующий возможности обеспечения требуемой нормативной интенсивности в наиболее неблагоприятном месте, то есть случайно расположенной и максимально удалённой точке возникновения пожара, с учётом принятой трассировки сети АУПТ.

При этом максимальная площадь пожара, на которой гарантированно обеспечивается подача требуемой интенсивности, за счёт эффекта суммарного воздействия плотности распределения расходов воды из нескольких

оросителей, будет составлять некоторую величину $F_{эфф}$. Эта величина и является площадью эффективной работы группы спринклеров в данной трассировке сети в наиболее удалённой зоне, где соблюдается условие: $I_{факт} > I_{треб}$, согласно требованиям [2].

Чтобы произвести количественную оценку эффективности АУПТ с учётом разнообразия применяемых типов конструкций оросителей с различными эпюрами орошения, влияющими на общую карту орошения расчётной эффективной зоны, предлагается использовать показатель, определяемый как единица минус отношение суммарной площади, где не обеспечивается требуемая интенсивность орошения F_0 , к площади эффективного орошения $F_{эфф}$ [3, 4].

Таким образом, для получения обобщенной картины о потенциальных возможностях и состоянии спринклерной АУПТ, например, при проведении технического аудита, экспертизе проектов, а также анализе эффективности принимаемых инженерных решений при реконструкции установки пожаротушения, удобно использовать данную методику как универсальный инструмент для прогнозирования и реальной оценки выполнения системой задач по локализации и тушению пожара.

Литература

1. Бабурин В.В., Богданов А.В., Колесников Ю.Ю. Исследование работы спринклерного оросителя внутри многоярусного технологического блока // Матер. 21-й международ. науч.-техн. конф. "Системы безопасности – 2012". М.: Академия ГПС МЧС России, 2012. С. 211-214.
2. СП 5.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования.
3. Членов А.Н. Новые возможности управления противопожарной защитой объектов // Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация. № 3. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2013. – С. 54-57.
4. Членов А.Н., Буцынская Т.А., Буй Суан Хоа, Антоненко А.А. Комплексная оценка качества функционирования установок автоматического пожаротушения на атомных электростанциях [Электронный ресурс] // Технологии техносферной безопасности: интернет-журнал. – 2013. – Вып. № 3 (49). – Режим доступа: <http://ipb.mos.ru/ttb>. 5 с.

ЗАДАЧА О ПРОГНОЗИРОВАНИИ ОСТАТОЧНОГО РЕСУРСА СИСТЕМ ПОЖАРНОЙ АВТОМАТИКИ

Шестерикова О.В.

E-mail: o-shesterikova@mail.ru

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

В статье речь идет о прогнозировании остаточного ресурса систем пожарной автоматики.

Ключевые слова: пожарная автоматика, остаточный ресурс, вероятность прогнозирования, определяющие параметры.

THE TASK OF THE FORECASTING RESIDUAL LIFE OF FIRE AUTOMATIC SYSTEMS

Shesterikova O.V.

The paper deals with the forecasting residual life of automatic fire systems.

Key words: fire automation, residual life, probabilistic forecasting, influential parameters.

Опыт применения систем пожарной автоматики (СПА) показывает, что во многих случаях сроки эксплуатации, указанные в технической документации на них, существенно занижены. Поэтому весьма важны прогнозные оценки ресурса, который может быть продлен путем проведения профилактических мероприятий по их обслуживанию. Отдельные результаты исследований по вопросам априорного прогнозирования состояния технических систем приведены, в частности, в [1, 2]. В них, однако, не рассмотрены практически важные вопросы: исчерпан ли ресурс техники при достижении ею некоторого, наперед заданного, значения вероятности состояния? Целесообразно ли в дальнейшем дополнительное вложение ресурсов для продления сроков ее эксплуатации? И каким предельным может стать этот (остаточный) срок использования техники при дополнительном вложении ресурсов?

Ниже рассматривается *задача о вероятностном прогнозировании остаточного ресурса* систем пожарной автоматики при ограничениях на расход материальных средств на их эксплуатацию.

Условия (основные допущения) задачи:

1. Рассмотрим типовую систему пожарной автоматики, в которой имеется вполне определенный набор определяющих параметров U_k , $k=1,2,\dots,m$, где m – общее их число. Для каждого такого параметра задано его номинальное значение U_k^0 . Наблюдая за поведением этих параметров, можно судить о развитии процессов в СПА.

2. В процессе функционирования в СПА в ней происходят медленно текущие деградационные процессы, в результате которых может произойти «уход» определяющих параметров от своего номинального значения. Это значит, что в фиксированные моменты времени t_i , $i=1,2,\dots,n$, определяющие параметры $U_k(t)$ не возрастают.

3. Предполагается, что если значения определяющих параметров U_k не выходят за пределы заданного интервала допустимых значений S_k

$= (U_k^{(\min)} < U_k^0 < U_k^{(\max)})$, где $U_k^{(\min)}$, $U_k^{(\max)}$ – соответственно нижняя и верхняя границы этого интервала, то СПА функционирует нормально. Отклонение значения параметра U_{ik} от его допустимых значений приводит к параметрическому отказу, который, как правило, не выводит СПА из рабочего состояния, а лишь ухудшает качество ее функционирования. Предполагается также, что в СПА вероятность внезапных отказов относительно мала, но имеют место параметрические отказы, которые устраняют в ходе ремонтно-восстановительных работ. Это значит, что рассматриваемая система отнесена к классу восстанавливаемых СПА с конечным числом возможных состояний.

4. Обозначим символом $v_k(t)$, $k = 0, 1, 2, \dots, m$, состояние, в котором может оказаться система в момент времени t . А именно: символом $v_0(t)$ будем обозначать состояние, когда не претерпел отказа ни один определяющий параметр из общего их числа m , символ $v_1(t)$ указывает на то, что произошел отказ одного определяющего параметра. Символ $v_k(t)$ соответствует отказу количества k определяющих параметров, символ $v_m(t)$ соответствует отказу всех m определяющих параметров. Причем, следуя [4], допускается переход системы из одного состояния лишь в другое, ближайшее соседнее, состояние, не допуская «перескока» ее через промежуточное состояние. Например, из состояния $v_0(t)$ нельзя сразу перейти в состояние $v_2(t)$, минуя состояние $v_1(t)$.

5. К моменту времени t суммарные затраты на поддержание системы в состоянии $v_k(t)$ составляют величину $C_k(t)$, $k = 0, 1, 2, \dots, m$.

Предполагается, что эксплуатационные расходы ΔC_s в единицу времени одинаковы для каждого из состояний, и средний расход ΔC_s на восстановление также одинаков для каждого отказавшего параметра. Причем, отказавший в момент времени t параметр подлежит восстановлению с этого же момента времени, и за время перехода определяющего параметра из состояния отказа в состояние восстановления расход на систему не увеличивается. Средства на восстановление расходуются в момент отказа определяющих параметров.

6. Переход СПА из одного состояния в другое рассматривается как случайное событие [4].

Без потери общности, для удобства изложения, предположим, что интенсивность λ_k , с которой происходит отказ k -го определяющего параметра U_k одинакова для всех определяющих параметров.

Примем аналогичное допущение и по отношению к параметру μ_k – интенсивности, с которой происходит восстановление k -го определяюще-

го параметра. Это позволяет в дальнейшем пользоваться суммарными интенсивностями отказов, равными соответственно: $\lambda = \sum_{k=1}^m \lambda_k$; $\mu = \sum_{k=1}^m \mu_k$.

Для удобства выполнения расчетов, как и в [4], предполагаем, что поток отказов определяющих параметров – простейший, и функции плотности потоков отказов и восстановления описываются показательными законами с параметрами λ и μ , соответственно.

При введенных ограничениях 1-6 *требуется определить* остаточный ресурс СПА при ограничениях на расход материальных средств на ее эксплуатацию.

Решение задачи. Определим расход материальных средств, выраженный в условных единицах, на поддержании ИС в состоянии $v_k(t)$, $k = 0, 1, 2, \dots, m$. Для этого, следуя [1, 2], рассматриваются различные состояния СПА. В результате такого рассмотрения составляется система дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \frac{dC_0(t)}{dt} = -\lambda C_0(t) - \mu C_1(t) + \Delta C_3, \\ \frac{dC_k(t)}{dt} = \lambda C_{k-1} - (\lambda + \mu) C_k + \mu C_{k+1} + \Delta C_3 + \lambda \Delta C_6, \\ \frac{dC_m(t)}{dt} = \lambda C_{m-1} - \mu C_m + \Delta C + \lambda \Delta C_6, \end{cases}$$

для нахождения функций, описывающих текущий и прогнозируемый расход ресурсов на эксплуатацию и ремонтно-восстановительные мероприятия СПА.

На последующих этапах исследования задачи будет рассмотрен вопрос о построения решения системы и его программной реализации.

Литература

1. Пицык В.В. // Метрология. – 2006. – №7. – С. 3-29.
2. Пицык В.В. // Метрология. – 2010. – №3. – С. 3-15.
3. Барлоу Р., Прошан Ф. Статистическая теория надежности и испытания на безотказность. / Пер. с англ. – М.: 1984.
4. Вентцель Е.С. Теория вероятностей. – М.: Высшая школа, 2002.

КОНТАКТНЫЕ МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫХ ГАЗОВЫХ СРЕД. МЕТОД КАЛОРИМЕТРИЧЕСКОГО ЗОНДА

Гудков В.И., Кашин М.В., Петербургский Д.А.

E-mail: itg.agps@mail.ru

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

Работа посвящена принципиальным особенностям контактных методов измерения высоких температур газа. Рассмотрена работа калориметрического зонда, разработан алгоритм оценки методических погрешностей измерений. Приведены примеры выполненных измерений температуры до ~ 5000 K.

Ключевые слова: высокие температуры, контактные методы измерения, калориметрический зонд, методические погрешности.

CONTACT METHODS OF MEASUREMENT OF PARAMETERS OF HIGH-TEMPERATURE GAS ENVIRONMENTS. METHOD CALORIMETRIC PROBE

Gudkov V.I., Kashin M.V., Peterburgskiy D.A.

The work is devoted to the fundamental characteristics of the contact methods of measurement of high temperature gas. The calorimetric probe, the algorithm estimates methodological errors in the measurements. Examples of measurements of temperature up to ~ 5000 K.

Key words: high temperature, contact measurement methods, calorimetric probe, methodical error.

Научно-технический прогресс характеризуется созданием новых и совершенствованием существующих технологических процессов и аппаратов с улучшенными технико-экономическими показателями, достигаемых путем повышения физических параметров происходящих явлений. В связи с этим, (кроме всего прочего) в случае возникновения по техническим, стихийным или другим причинам на соответствующих объектах чрезвычайных и аварийных ситуаций усложняются условия борьбы с ними. Возникают дополнительные проблемы техносферной безопасности. Поэтому исследования таких процессов и аппаратов является актуальной задачей. Для получения достаточно достоверных результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ необходимо использовать комплексные исследования: расчетно-теоретические, экспериментальные и натурные с привлечением работ по верификации теплогидравлических расчётных кодов.

Одними из таких физических параметров, пределы изменения величин которых на практике стремятся расширить, являются термодинамические параметры, в частности, температура рабочих тел. Упомянем некоторые примеры использования высокотемпературных газовых сред.

Температура продуктов сгорания при стехиометрическом сжигании высококалорийных жидких ракетных топлив [1]: водород-кислородного, спирт-кислородного, керосин-кислородного, фтороводородного (металло-содержащего) составляет соответственно примерно около 3100 K, 3400 K,

3700 К, 4830 К; температура потока высокоэнтальпийного газа или низкотемпературной плазмы – примерно до 10000 К; температура в электродуговых установках (плазмотронах) – более 10000 К. Высокая температура может иметь место при авариях на атомных энергетических установках.

С ростом температуры исследуемой среды трудоемкость и погрешность теплофизических измерений возрастают. Повышение надежности измерений температуры может быть достигнуто одновременным использованием двух или нескольких независимых принципиально различных методов. Контактными методами измерений при температурах, превышающих температуру термостойкости и плавления материалов, можно пользоваться, если чувствительные элементы первичных измерительных преобразователей (датчиков) принудительно охлаждаются или кратковременно погружаются в измеряемую среду. К контактному методу измерения температуры относятся следующие:

Метод калориметрического (энтальпийного) зонда, основывающийся на тепловом балансе отбираемой пробы газа.

Экспоненциальный метод, основанный на закономерностях нестационарной теплопроводности в начальный период нагревания чувствительных элементов.

Расходный метод, основанный на зависимостях истечения газа из звукового сопла.

Метод переходных режимов теплообмена, основывающийся на решении обратной задачи теплопроводности [2].

Калориметрический зонд представляет собой миниатюрный рекуперативный теплообменник (габаритным диаметром 5 мм и менее) аналогичный «трубке Фильда» с центральным открытым каналом для отбора газа. Холодным теплоносителем служит вода.

Полезным сигналом является внутренний тепловой поток, поступающий в охлаждающую воду от отсасываемой струйки газа:

$$Q_{\text{вн}} = G_{\text{Г}}(h - h_{\text{вых}}),$$

где $G_{\text{Г}}$ – массовый расход пробы газа; h , $h_{\text{вых}}$ – энтальпия газа соответственно на входе (искомая величина) и выходе из зонда.

Тепловой поток, поступающий в зонд через его наружную поверхность со стороны обтекающего газового потока при открытом для отбора газа зонде $Q_{\text{онп}}$ (шумовой сигнал) существенно превышает полезный сигнал $Q_{\text{онп}} \gg Q_{\text{вн}}$.

Оба составляющих потока теплоты $Q_{\text{вн}}$ и $Q_{\text{онп}}$ невозможно измерить прямым способом. Суммарный тепловой поток $Q_{\text{о}}$, который поступает в охлаждающую воду при открытом зонде:

$$Q_{\text{о}} = Q_{\text{вн}} + Q_{\text{онп}}$$

и определяется из теплового баланса:

$$Q_0 = c_{p2} G_2 \Delta t_0,$$

где c_{p2} – средняя удельная массовая теплоёмкость воды, G_2 – массовый расход воды, Δt_0 – нагрев воды в зонде.

В нулевом приближении принимается, что величина наружного теплового потока в открытый зонд $Q_{\text{ОНП}}$ примерно равна измеренной величине $Q_{\text{ЗАК}}$ -теплового потока в закрытый зонд ($Q_{\text{ОНП}} \approx Q_{\text{ЗАК}}$).

$$Q_{\text{ЗАК}} = c_{p2} G_2 \Delta t_{\text{ЗАК}},$$

где $\Delta t_{\text{ЗАК}}$ – нагрев охлаждающей воды.
Разность

$$\Delta Q = Q_{\text{ОНП}} - Q_{\text{ЗАК}}$$

есть расхождение между измеренной $Q_{\text{ЗАК}}$ и действительной величиной $Q_{\text{ОНП}}$, обусловленное различием обтекания и теплообмена в режимах с отсосом и без отсоса газа и являющееся основным источником методической погрешности измерений.

С учетом расхождения локальное значение удельной энтальпии газового потока определяется по формуле:

$$h = (Q_0 - Q_{\text{ЗАК}} + \Delta Q) + h_{\text{блх}} \quad (1)$$

Для определения ΔQ был рассмотрен ряд гидравлических и теплообменных задач [3]. Анализ показал, что основное влияние на эту величину оказывает различие теплогидравлических процессов в области передних критических точек поверхности носика зонда [4]. Была рассмотрена теоретическая модель обтекания с использованием циркуляции скорости, а также системы источников и стоков и проведены проливки модели в увеличенном масштабе на гидравлической лабораторной установке. Описание теплообмена базировалось на известных закономерностях процессов в области передней точки притупленных тел.

В результате получена зависимость относительной методической поправки, касающейся передней части продольного зонда, от относительной интенсивности отсоса газа и геометрических параметров:

$$\varepsilon_1 = f(G_\Gamma, V_\infty, R), \quad (2)$$

где V_{∞} – скорость невозмущённого потока газа, R - радиус кривизны поверхности в критических точках.

Величина ε_1 уменьшается с уменьшением разности между наружным и внутренним диаметром.

Зависимость ε_1 от G_T имеет минимум, что связано с неоднозначным воздействием расхода отсасываемого газа. С одной стороны, поправка увеличивается с уменьшением G_T за счет увеличения площади поверхности носика открытого зонда, омываемого наружным потоком газа и, с другой, стороны уменьшается за счет снижения скорости потока в окрестности геометрических мест лобовых точек на поверхности. Методические поправки, связанные с теплообменом на остальных участках зонда незначительны.

Для обеспечения работы зондовая система оснащается стандартным оборудованием. Система измерений для лабораторных исследований может иметь стандартное приборное обеспечение. Информационно-измерительная система, оснащённая первичными измерительными преобразователями с электрическим выходным сигналом, аналого-цифровыми преобразователями и другими элементами может быть внедрена в общую автоматическую систему управления технологическими процессами.

Состав пробы газа определяется на газоанализаторе. По составу, давлению и энтальпии газа h_c использованием табличных данных находится его температура и плотность.

Калориметрический зонд в закрытом состоянии работает как охлаждаемая трубка полного давления. По плотности газа, полному и статическому давлению с помощью уравнения Бернулли вычисляется местная скорость потока.

Экспериментальные измерения с применением калориметрических зондов производилось в разных температурных диапазонах. В частности, при температурах газового потока до ~ 1000 К и скоростях до 70 м/с показания зондов имели расхождение с показаниями термопар $\sim 1\%$ при величине методических поправок $\sim 3\%$. При температурах до ~ 5000 К и скорости 600 м/с величина методических поправок увеличилась до $\sim 20\%$. При температурах до ~ 3700 К и скоростях 120-250 м/с показания продольных и поперечных зондов практически совпадают и отличаются от среднемассовой температуры не более чем на 4 %. Были получены эпюры распределения температур и скоростей в поперечных сечениях сводно-затопленной струи газа.

Литература

1. Добровольский М.В. Жидкостные ракетные двигатели. Учебник для вузов. Изд-во «Машиностроение», 1968. 396 с.
2. Гудков В.И., Мотулевич В.П., Метод относительного соответствия и его применение в измерительной практике. Инженерно-физический журнал, т. 47, № 2, 1984.

3. Мотулевич В.П., Гудков В.И. Применение метода относительного соответствия в задачах исследования процесса тепломассообмена. Тр. 4-го Минск. Межд. фор. Минск: АНК "ИТМО им. А.В. Лыкова" НАНБ, 2000.Т. 3, с. 250-258. Теплопроводн. и задачи оптимизации теплообмена.

4. Гудков В.И., Молошников А.С. Течение и теплообмен в передней части газоотборного устройства. В кн.: Тезисы докладов Международной научно-технической конф. "Современные технологии и оборуд текстил. пром-ти" (ТЕКСТИЛЬ 2010) - М.; ГОУВПО "МГТУ им. А.Н. Косыгина", 2010 г.

АНАЛИЗ СТАТИСТИКИ ВЗРЫВОВ ГАЗОВЫХ БАЛЛОНОВ В РОССИИ

Королев И.П.

E-mail: 19korolev91@list.ru

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

Приведен результат анализа статистической информации взрывов газовых баллонов на территории Российской Федерации за период наблюдений с 1995 по 2014 года.

Ключевые слова: Статистика, взрыв, газовый баллон.

STATISTICS ANALYSIS OF EXPLOSIONS OF GAS CYLINDERS IN RUSSIA

Korolev I.P.

The results of the analysis of statistical information explosions of gas cylinders on the territory of the Russian Federation for the period from 1995 to 2014.

Key words: statistics, explosion, gas cylinder.

Актуальность изучения проблемы взрывов газовых баллонов на сегодняшний день характеризуется высокими деструктивными показателями ущерба. Во избежание дальнейшего повышения динамики потерь, в каком-либо эквиваленте, следует искать подходы к решению проблемного вопроса.

Поиску любого решения непременно должен предшествовать анализ событий, спровоцировавших потребность деятельности в изучаемом направлении. Это необходимо, прежде всего, для постановки корректных задач, а также для исключения всевозможных заблуждений в ходе их решения.

В Российской Федерации обязанность по осуществлению статистических наблюдений, связанных с пожарами и взрывами, возложена на

ФГБУ ВНИИПО МЧС России. Эта деятельность осуществляется в соответствии с отечественным законодательством [1, 2].

На основании информации о взрывах газовых баллонов, на территории нашей страны, предоставленной по запросу из ВНИИПО, был проведён анализ статистических данных. По итогам работы получены численные значения суммарных показателей взрывов и их последствий, указывающие на остроту изучаемого вопроса.

Работа выполнялась в ПО Microsoft Excel. С помощью данного приложения были проанализированы показатели взрывов, а по их результатам построены графики и диаграммы. Возможности этой программы, на основе имеющихся данных, позволили спрогнозировать динамику изменений показателей взрывов на 5 лет вперёд, путём построения линий трендов со степенной зависимостью с указанием величины достоверности аппроксимации.

Так с 2001 по 2014 года в России произошло 5 919 случаев взрывов газовых баллонов. В результате погибло 705 человек и 3 616 человек травмировано. Прямой ущерб составил 337 894 000 рублей.

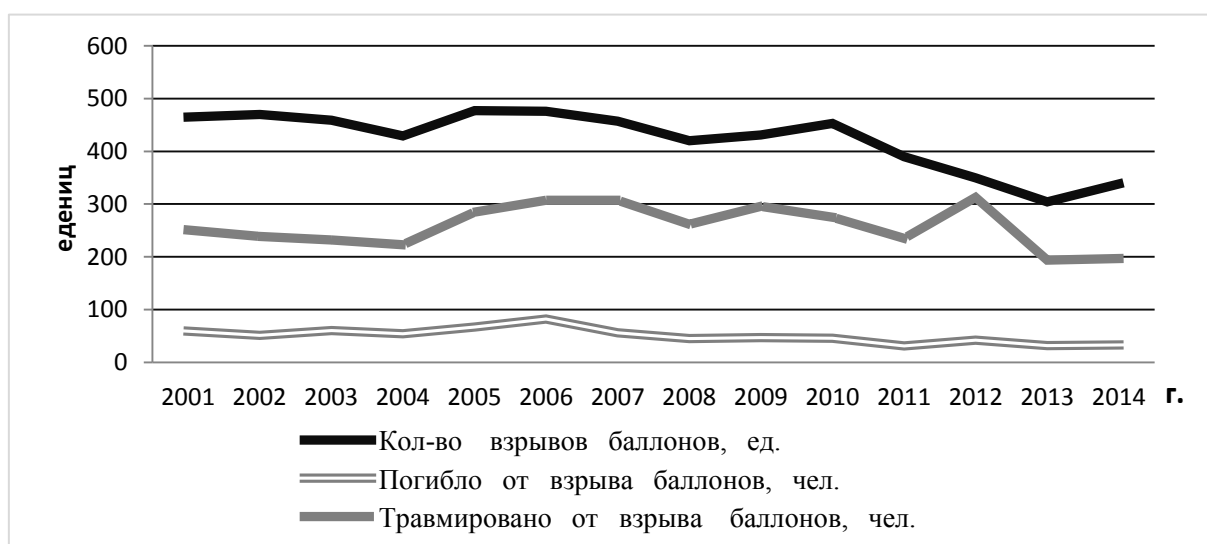


Рис. 1. Аппроксимация статистических данных по взрывам баллонов

Проведённая работа, с учётом охвата данных за четырнадцатилетний период наблюдений, позволила сформулировать следующие выводы:

1) Взрывы баллонов носят разрушающий характер, чему свидетельствует наличие большого объёма ущерба, а также числа погибших и травмированных;

2) Прямой ущерб от взрывов газовых баллонов в ближайшие 5 лет будет постепенно увеличиваться;

3) Наибольшее количество взрывов газовых баллонов происходит на объектах жилого назначения (включая гаражи, сараи и др. временные постройки) и транспортной инфраструктуры;

4) Наиболее частыми причинами возникновения взрывов являются нарушения правил эксплуатации и правил пожарной безопасности, а также причины, связанные с выработкой прочностного ресурса баллонов (произвольные взрывы).

Основываясь на этих выводах можно сказать, что для решения этой проблемы необходимо в первую очередь конкретизировать нормы и требования законодательства в отношении газовых баллонов и их эксплуатации в жилых помещениях, а затем разработать организационно-технические мероприятия, которые будут направлены на принуждение собственников баллонов к соблюдению правил эксплуатации.

Литература

1. Приказ МЧС России № 760 от 10 декабря 2008 г. «О формировании электронных баз данных учёта пожаров (загораний) и их последствий».

2. Приказ МЧС России № 803 от 30 декабря 2011 г. «О внесении изменений в приказ от 10 декабря 2008 г. № 760».

3. Статистический анализ пожаров на объектах с обращением нефтепродуктов. Е.В. Ширяев, В. П. Назаров, и др. Интернет-журнал «Технологии техносферной безопасности» вып. № 3 (55), 2014 г.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРОЧНОСТИ СМЕСИ ПАРОВ СВЕТЛЫХ НЕФТЕПРОДУКТОВ С ВОЗДУХОМ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ КОНЦЕНТРАЦИЯХ

Марков А.Г.

E-mail: markov01@yandex.ru

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

Предполагается, что изменение концентрации паров ЛВЖ в свободном объеме резервуара оказывает влияние на показатель электрической прочности паровоздушного пространства. Разработана экспериментальная установка для определения зависимости значений электрической прочности паровоздушных смесей от значений концентрации.

Ключевые слова: концентрация, ЛВЖ, АЗС, электрическая прочность, пробой, разряд, электрод, высокое напряжение

EXPERIMENTAL DETERMINATION OF THE ELECTRIC STRENGTH OF VAPOR MIXTURE OF LIGHT OIL WITH AIR AT VARIOUS CONCENTRATIONS

Markov A.G.

It is assumed that changes in the concentration of vapors of flammable liquids in the free volume of the tank has an impact on the electric strength of

the vapor space. Developed experimental setup to determine the dependence of the values of the electric strength of air-vapor mixtures from the concentration values.

Key words: concentration, flammable liquid, gas stations, dielectric strength, breakdown, the discharge electrode, a high voltage

При технической эксплуатации АЗС и ТЗК значительная часть аварий происходит вследствие образования горючих паровоздушных смесей, в том числе, из-за нарушения технологического режима и герметизации оборудования [1]. Процесс горения ЛВЖ начинается с воспламенения паровоздушной смеси, находящейся в интервале между верхним и нижним концентрационным пределом. Например, для бензина АИ-95 он составляет от 0,75 до 5,2% [2].

Изменение концентрации в свободном объеме резервуара возможно при: сливе топлива из автоцистерны, опустошении резервуара, проведении мероприятий по очистке, а также аварии [3].

Предполагается, что изменение концентрации паров ЛВЖ в свободном объеме резервуара оказывает влияние на показатель электрической прочности паровоздушного пространства, что в свою очередь может влиять на вероятность возникновения разряда статического электричества, который является источником зажигания в большем количестве случаев [1].

Для исследования (проверки) этой гипотезы на кафедре Специальной электротехники, автоматизированных систем и связи (в составе УНК АСИТ) Академии ГПС МЧС России был создана экспериментальная установка (рис. 1).

Для определения электрической прочности паровоздушной смеси используется установка высокого напряжения. В качестве источника высокого напряжения в стенде использован Аппарат испытательный диодный АИД-70.

Аппарат состоит из двух переносных блоков, соединенных кабелем: блока высокого напряжения (БВН) и блока управления (БУ) (рис. 1) [4].

Работа экспериментальной установки основана на принципе получения самостоятельного газового разряда. Установка позволяет изучить свойства газовой среды (электрическую прочность) при изменении разрядного промежутка от 0 до 25 мм и величины испытательного напряжения от 0 до 70 кВ.

Испытательное напряжение подается на электроды разрядной камеры до возникновения разряда, свечение которого можно наблюдать визуально через прозрачную стенку контейнера для паровоздушной смеси. Расстояние между электродами заранее устанавливается и проверяется средствами измерения.



Рис. 1. Экспериментальная установка для определения электрической прочности смеси паров светлых нефтепродуктов с воздухом

Разрядная камера (рис. 2) выполнена в виде трубы из полиэтилена диаметром 100 мм с прорезью для фото-видео фиксации разрядов, с торцов которой установлены электроды.



Рис. 2. Контейнер с разрядной камерой

Расстояние между электродами предварительно выставляется в пределах от 0 до 25 мм, с точностью до 0,01 мм, посредством плавного перемещения одного из них. Механизм перемещения электрода выполнен в виде резьбового соединения. Один оборот подвижного электрода соответствует расстоянию 1,5 мм. Разрядная камера находится в герметичном контейнере с крышкой. Герметичность обеспечивается резиновым уплотнителем между крышкой и контейнером.

Для достижения равномерности концентрации паров ЛВЖ в контейнере, установлены 3 вентилятора диаметром 40 мм, питающиеся от источника постоянного тока напряжением 5-12 В. Высоковольтные провода подключаются к разрядной камере с торцов и выходят с разных сторон контейнера через уплотнитель.

Концентрацию паров ЛВЖ в контейнере можно определить с помощью газоанализатора или расчетным путем (зная свободный объем контейнера, температуру, давление и количество ЛВЖ) [5].

Вращая ручку регулятора испытательного напряжения по часовой стрелке и наблюдая за показаниями киловольтметра, необходимо установить напряжение пробоя разрядного промежутка и внести данные в протокол испытаний (температуру, атмосферное давление, влажность, расстояние между электродами, напряжение пробоя, концентрацию паров ЛВЖ в контейнере).

При достижении взрывоопасной концентрации в контейнере, под воздействием разряда между электродами, произойдет воспламенение взрывоопасной смеси. Для предотвращения повреждения стенда, предусмотрен сброс избыточного давления через крышку (сброс крышки).

В работе над экспериментальным стендом особое значение придавалось выбору формы электродов разрядной камеры. Задача состояла в том, чтобы обеспечить равномерное распределение напряженности электрического поля в пространстве между электродами и уменьшить влияние краевого эффекта на определение величины пробивного напряжения при испытании газовой среды. Однородное поле можно получить между плоскими электродами с закруглёнными краями, а также между сферами большого диаметра при малом расстоянии между ними [6]. В таком поле пробой наступает практически мгновенно при достижении определённого напряжения, зависящего от температуры и давления газа.

В качестве электродов были выбраны металлические шары диаметром 50 мм, что обеспечивает условную равномерность электрического поля при расстоянии между ними в пределах от 0 до 25 мм [7].

Выбранная конфигурация электрода не является единственной, которую можно применить в установке. Конструкция разрядной камеры позволяет использовать электроды различной формы. Они могут иметь плоскую часть, могут быть разными по форме, например, один электрод может иметь плоскую форму, а другой – форму острия.

Литература

1. Анализ обстановки с пожарами и их последствиями в РФ за 2013г;
2. ГОСТ Р 51105-97. Топлива для двигателей внутреннего сгорания. Неэтилированный бензин. Технические условия;
3. Швырков С.А., Горячев С.А., Сучков В.П. и др. Пожарная безопасность технологических процессов: Учебник / под общ. ред. С.А. Швыркова. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2012. – 388 с;
4. Аппарат испытательный диодный – 70/50 Руководство по эксплуатации АИД-70/50.00.00.00 РЭ – 22с;
5. Свод правил СП 12.13130.2009 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности. Утвержден и введен в действие Приказом МЧС России от 25 марта 2009 г. № 182;
6. Сканапи Г.И. Физика диэлектриков (область сильных полей). - М.: Физматгиз, 1958;
7. ГОСТ 17512-82. Электрооборудование и электроустановки на напряжение 3 кВ и выше. Методы измерения при испытаниях высоким напряжением.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РОССИЙСКИХ И ЕВРОПЕЙСКИХ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ ОГНЕСТОЙКОСТИ СТАЛЬНЫХ КОН- СТРУКЦИЙ С ОГНЕЗАЩИТОЙ

Минайлов Д.А.

E-mail: minailov-denis@mail.ru

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

Рассмотрен один из вопросов гармонизации российских и европейских нормативных документов в области пожарной безопасности, касающийся использование единых методик огневых испытаний при оценке огнестойкости стальных конструкций с огнезащитой.

Ключевые слова: гармонизация, методы испытаний на огнестойкость, стальные конструкции, огнезащита.

THE COMPARATIVE ANALYSIS OF THE RUSSIAN AND EUROPEAN METHODS OF THE ASSESSMENT OF FIRE RESISTANCE OF STEEL STRUCTURES WITH FIRE PROTECTION

Minailov D.A.

One of questions of harmonization of the Russian and European normative documents in the field of fire safety concerning use of uniform techniques of fire tests at an assessment of fire resistance of steel structures with fire protection is considered.

Key words: harmonization, test methods on fire resistance, steel structures, fire protection.

Вступление России во Всемирную торговую организацию явилось мощным стимулом для приведения национального законодательства в сфере стандартизации пожарной безопасности в соответствие с международными нормами и правилами. Согласно соглашению о технических барьерах в торговле при разработке национальных стандартов и регламентов за основу должны приниматься международные стандарты и технические регламенты, в связи с чем особую актуальность приобрели вопросы гармонизации национальных и мировых стандартов в области обеспечения должного уровня огневых испытаний по получению достоверных показателей пожарной безопасности строительных конструкций [1].

Суть огневых испытаний стальных конструкций в Европе, как и в России, заключается в определении промежутка времени от начала огневого воздействия до наступления нормированного для стальной конструкции предельного состояния в условиях стандартного температурного режима. Для Европы дополнительно к стандартному температурному режиму применяют дополнительные температурные режимы: углеводородный, внешнего пожара, тлеющего пожара [2].

Предельным состоянием по признаку потери несущей способности для металлоконструкций является обрушение образца или возникновение предельных деформаций, возникающих под действием нормативной нагрузки – граничное значение прогибов (продольных смещений) или граничное значение скорости нарастания деформаций (таблица 1) [3].

Таблица 1

Предельные состояния стальных конструкций

Потеря несущей способности	
ГОСТ 30247.1-94	
Изгибаемые конструкции	Вертикальные конструкции
Считается, что потеря несущей способности произошла вследствие обрушения конструкции или возникновения предельных деформаций	
Прогиб $L/20$ или скорость нарастания деформаций достигла $L^2/(9000 h)$, см/мин, где L – пролет, см; h – расчетная высота сечения конструкции, см	Вертикальная деформация достигает $L/100$ или скорость нарастания вертикальных деформаций достигает 10 мм/мин для образцов высотой $(3 \pm 0,5) \text{ м}$
В обозначении предела огнестойкости используется одно из чисел из следующего ряда: 15, 30, 45, 60, 90, 120, 150, 180, 240, 360	
EN 1363-1:1999	

Изгибаемые конструкции	Вертикальные конструкции
Считается, что произошел сбой в поддержании нагрузки, когда оба из критериев превышены. Критерий скорости прогиба не применяется до тех пор, пока не был превышен прогиб $L/30$	
Прогиб $D = L^2/400 d$, мм и ограничивающая скорость прогиба $dD/dt = L^2/(9000 d)$, мм/мин, где L – свободный участок испытываемого образца в мм; d – расстояние от крайнего волокна зоны холодного проектного напряжения конструктивной секции в мм	Отрицательное удлинение $C = h/100$, мм и скорость вертикального сжатия (отрицательное удлинение) $dC/dt = 3h/1000$, мм/мин, где h – первоначальная высота в миллиметрах
В обозначении предела огнестойкости используется одно из чисел из следующего ряда: 10, 15, 20, 30, 45, 60, 90, 120, 180, 240, 360 [4]	

Проведенный сравнительный анализ особенностей российских и европейских методов показал, что общие подходы к проведению огневых испытаний стальных конструкций с огнезащитой схожи между собой, хотя и имеются некоторые различия:

- для каждого вида строительной конструкции применяется отдельный европейский документ в зависимости от примененного средства огнезащиты. Если зазор между средством огнезащиты и конструкцией составляет более 5 мм, то для горизонтальных конструкций применяют EN 13381-1, а для вертикальных – EN 13381-2. В противном случае применяется EN 13381-4 и EN 13381-8;

- в европейских документах объединены методы испытаний пределов огнестойкости и огнезащитной эффективности в одном документе для каждого типа конструкции. В России для этих целей применяют стандарты ГОСТ 30247.1 для определения огнестойкости и ГОСТ Р 53295-2009 для определения огнезащитной эффективности применяемых средств огнезащиты;

- результаты оценки в российских нормах применимы к профилям сечения «I». Метод интерполяции используется только в одну сторону роста приведенной толщины и прямо не применяется. В европейских документах результаты оценки применимы к профилям сечения «I» и «H» в соответствии с использованным методом интерполяции (аналогично в сторону убывания секционного фактора), принципиально возможно применение оценки к другим формам сечения (квадратным, прямоугольным, цилиндрическим, уголкам, швеллерам, тавровым профилям);

- расчеты по российским нормам начинаются (обязательная сертификация) с приведенной толщины 3,4 мм. В европейских документах информация относится к минимальному испытанному профильному коэффициенту 50^{-1} (примерно соответствует приведенной толщине 3,2 мм). Ин-

формация, полученная при любом профильном коэффициенте, может применяться к стальным элементам, имеющим более низкие профильные коэффициенты. Данное положение прямо в российских нормах не применяется;

- при особых обстоятельствах, определенных в европейских национальных строительных нормах и правилах, может быть потребность подвергнуть реактивный материал защиты воздействию тлеющей кривой согласно EN 1363-2;

- в российских нормах практически нет градации по результатам приемлемости. В каждом отличающемся случае – новое испытание. В европейских нормах приводятся границы результатов приемлемости для материалов (различная сталь), полученных результатов, профилей и т.д.;

- количество образцов для испытаний в европейских нормативных документах варьируется от 10 до 32;

- в европейских нормах возможно использование методов интерполяции, что позволяет прогнозировать показатели огнестойкости для различных конфигураций и типов конструкций.

Следует также отметить, что прямое применение европейских методов оценки огнестойкости стальных конструкций с огнезащитой на территории России в настоящее время затруднительно, в связи с тем, что различия в испытательном оборудовании и в методологических подходах к испытаниям требуют, как модернизацию существующих огневых печей, так и дополнительного обучения испытателей. Кроме этого различия в средствах измерения температуры могут повлиять на определение теплотехнических свойств огнезащитных систем в течение первых 30-45 минут, а различия в критериях оценки предельных состояний - на показатели огнестойкости стальных конструкций с огнезащитой.

Литература

1. Концепция гармонизации российских и международных нормативных документов в области пожарной безопасности // Пожарная безопасность. 2013. №3. С.147-162.

2. EN 1363-2:1999 Fire-resistance tests. Part 2: Alternative and additional procedures.

3. Еремина, Т.Ю. Гармонизация российских и международных нормативных документов по оценке огнестойкости строительных конструкций (основные подходы к проведению огневых испытаний) // Т.Ю. Еремина, Д.А. Минайлов // Пожарная безопасность. – 2014. - № 2. – С. 151-155.

4. EN 13501-2:2007+A1:2009. Fire classification of construction products and building elements. Part 2: Classification using data from fire resistance tests, excluding ventilation services.

ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА ЭВАКУАЦИИ ДЕТЕЙ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ В ЗДАНИЯХ СТАЦИОНАРНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ СОЦИАЛЬНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Самошин Д.А., Слюсарев С.В.

E-mail: inbox-d@mail.ru, slyusarev91@inbox.ru

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

Сформулирована актуальность работы. Определена необходимость проведения исследований процесса эвакуации детей с ограниченными возможностями из стационарных учреждений социального обслуживания. Представлены результаты первичной статистической обработки эмпирических данных.

Ключевые слова: эвакуация, риск, дети с ограниченными возможностями здоровья.

RESEARCH OF THE PROCESS EVACUATION OF CHILDREN WITH DISABILITIES IN BUILDINGS RESIDENTIAL SOCIAL SER- VICE INSTITUTIONS

Samoshin D.A., Slyusarev S.V.

Formulated the relevance of scientific research. Identified the need for research of the process evacuation of children with disabilities in buildings residential social service institutions. The results primary statistical processing empirical observation.

Key words: Evacuation, risk, children with disabilities.

В настоящее время среди множества задач, имеющих общегосударственное значение, важное место занимают вопросы обеспечения защиты и безопасности инвалидов при пожаре. Статистические данные показывают, что ежегодно в нашей стране гибнет около 700 детей, а риск погибнуть на пожаре детей-инвалидов составляет $Q_{\text{в}}^{\text{ф}} = 3,6 \cdot 10^{-6} - 14,3 \cdot 10^{-6}$.

Отсутствие необходимых исследований в области обеспечения пожарной безопасности детей инвалидов [2], определили в качестве основной цели рассматриваемой работы необходимость в проведении исследований особенностей процесса эвакуации рассматриваемого контингента людей.

Планирование наблюдений и экспериментов процесса движения по различным участкам пути, выполнялось в соответствии с методикой [3]. В качестве основного метода проведения исследований применялся метод видеонаблюдения. Для фиксации основных параметров движения (скоро-

сти и плотности), была использована масштабная сетка размерами ячеек 1×1 м. рис. 1



Рис. 1. Проведение натурных наблюдений и экспериментов по различным участкам пути в зданиях с пребыванием детей с разной инвалидностью
а) лестница вниз б) горизонтальный путь в) дверной проем

Наблюдения проводились в период 2013-2015 гг., в зданиях социального обслуживания с постоянным и временным пребыванием детей с ограниченными возможностями в возрасте от 4 до 18 лет в различных городах нашей страны (Москва, Сергиев Посад, Пенза, Хабаровск, Биробиджан).

В результате общая численность полученных эмпирических данных интенсивности движения через проемы - 302 значения и скорости движения детей по горизонтальным участкам пути - 899, по лестницам вверх - 561, по лестницам вниз - 667 значений.

Далее проводилась первичная обработка результатов натурных наблюдений и экспериментов, с использованием компьютерных программ для статистического анализа SPSS Software «Statistical Package for the Social Sciences» и Microsoft Excel 2013. Полученные параметры скорости движения детей V были сгруппированы в возрастающем порядке образуя непрерывные вариационные ряды для каждого интервала плотности D . Затем выполнялась проверка гипотезы о нормальном распределении выборочных совокупностей, с помощью различных математических критериев в зависимости от численности вариантов вариационных рядов. Так как все исследования проходили в различное время и различных учреждениях, для повышения достоверности анализируемых данных, потребовалась определить однородность эмпирических выборок. Для этого проверялась гипотеза о статистической значимости различий между сравниваемыми эмпирическими выборочными совокупностями [4]. После этого все анализируемые параметры систематизировались и сводились в статистические таблицы.

В теории движения людских потоков зависимость скорости людского потока V от плотности D определяется регрессионной зависимостью, построенной с помощью законов психофизики [4]. Для этого, по результатам экспериментальных данных строилась эмпирическая функция $R_D=f(D)$, определяемая из выражения:

$$R_D = \frac{V - V_0}{V_0} \quad (1)$$

которое аппроксимировалось теоретической зависимостью ранее установленного вида [4] на основе основного психофизического закона (закона Вебера – Фехнера):

$$R_T = a \ln \frac{D}{D_0}. \quad (2)$$

Пример построения аппроксимации для горизонтального пути приведен на рис. 2.

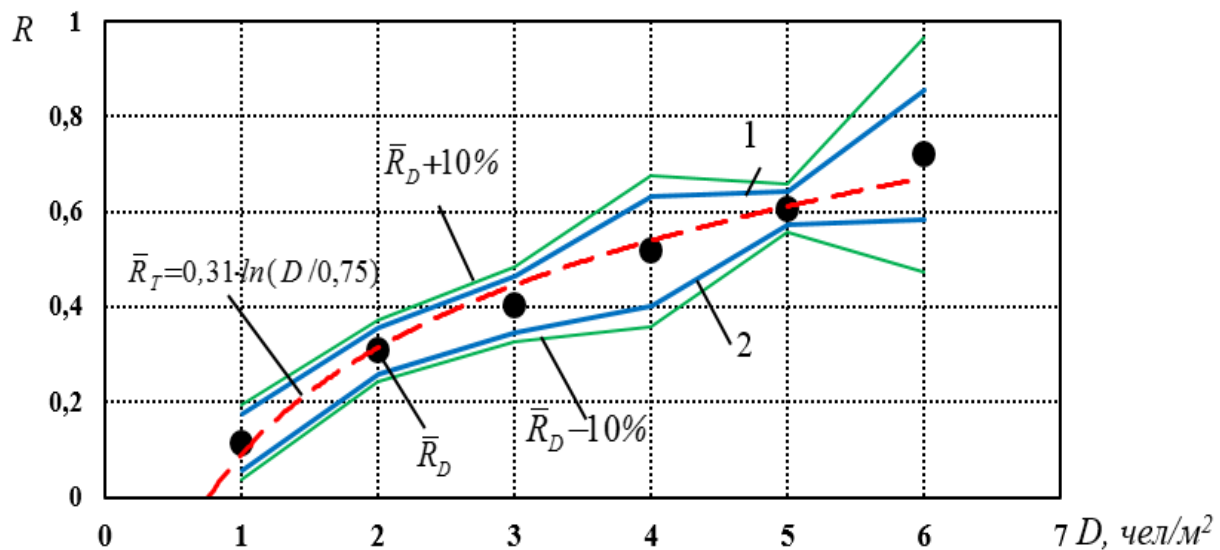


Рис. 2. Аппроксимация зависимости R_T для горизонтальных путей в зданиях для умственно-отсталых детей; 1 - верхняя довер. граница; 2 - нижняя довер. граница. $\bar{R}_T$ - установленная теоретическая функция $\bar{R}_T = f(D)$, $\bar{R}_D$ - эмпирические значения

Полученные результаты подтвердили закономерность связи между скоростью и плотностью людского потока [4] и позволили определить значения a и D_0 . В качестве примера на рисунке 3 приведен график зависимости скорости движения умственно отсталых детей от плотности по горизонтальному участку пути. В качестве примера на рисунке 3 приведен график зависимости скорости движения умственно-отсталых детей от плотности по горизонтальному участку пути.

В тоже время, анализировались научные источники по определению факторов, влияющих на не менее важный параметр время начала эвакуации ($t_{нэ}$). Проводились эксперименты по определению времени реакции на сигнал тревоги, в помещениях различного класса функциональной пожарной опасности. В настоящее время проводится статистическая обработка полученных результатов.

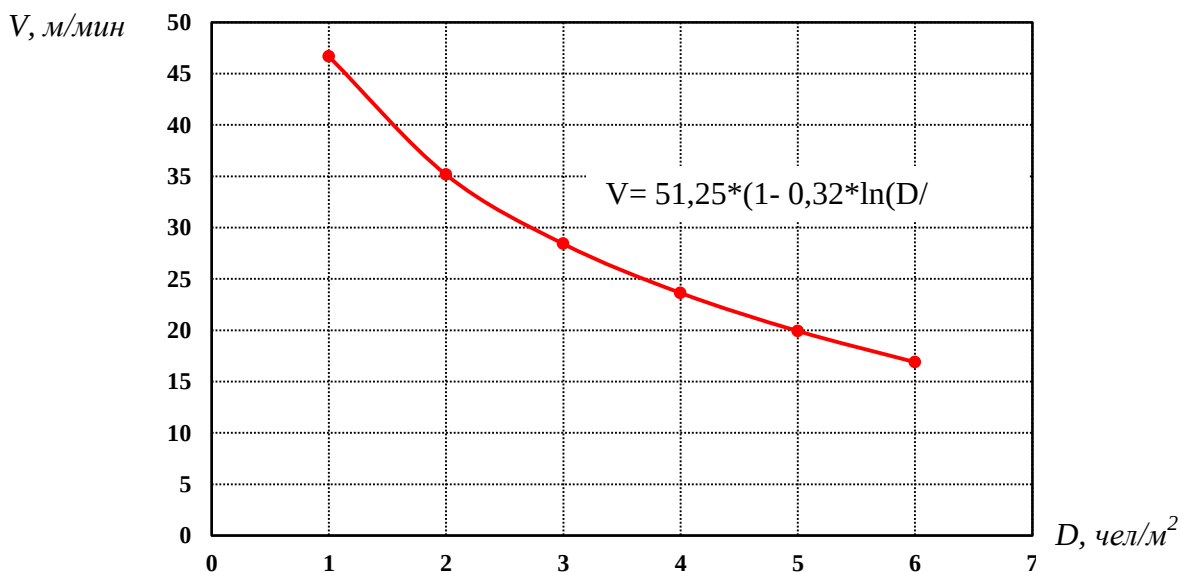


Рис. 3. Зависимость скорости движения умственно-отсталых детей от плотности по горизонтальному участку пути

Литература

1. Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ (ред. от 23.06.2014) "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности".
2. Самошин Д.А., Слюсарев С.В. Проблемы обеспечения безопасной эвакуации детей с ограниченными возможностями. Материалы 3-й международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов «Проблемы техносферной безопасности – 2014». – М.: Академия ГПС МЧС России, 2014. – 367 с.
3. Холщевников, В.В. Натурные наблюдения людских потоков: учеб. пособие [Текст] / В.В. Холщевников, Д.А. Самошин, И.И. Исаевич. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2009. – 191 с.
4. Холщевников В. В. Людские потоки в зданиях, сооружениях и на территории их комплексов: Дис. ... доктора техн. наук, – М.: МИСИ, 1983.
5. Гмурман, В.Е. «Теория вероятностей и математическая статистика» / В.Е. Гмурман. – М.: Высш. шк. 2003. – 479 с.

ЗАЩИТА ТРИПЛЕКСА ПРИ ПОЖАРЕ С ПОМОЩЬЮ ВОДЯНОГО ОРОШЕНИЯ

Зубкова Е.В.

E-mail: zubkova.agps@yandex.ru

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

Проведен анализ пожарной опасности триплекса и его поведения при пожаре. Отмечено преимущество использования водяного орошения в качестве защиты триплекса от разрушения в условиях пожара.

Ключевые слова: Пожароустойчивость, стекло, пожар, триплекс, крупномасштабные испытания, водяное орошение, распространение пожара, ламинированное стекло.

WATER IRRIGATION FOR PROTECTION AT FIRE TRIPLEX

Zubkova E.V.

The analysis of triplex fire hazard was carried out. The article points out the advantage of applying of water irrigation as a triplex protection from destruction in fire conditions.

Key words: Fire resistance, glass, fire, triplex, large-scale installation, the spread of fire, laminated glass.

Одной из причин увеличения объемов использования стекла в строительстве является экономичность и возможность реализации оригинальных архитектурных решений. В особенности это касается высотных зданий и зданий с массовым пребыванием людей. При этом главным недостатком светопрозрачных конструкций является их низкая пожароустойчивость, обусловленная способностью к быстрому разрушению, при воздействии огня и в следствии чего, высокой температуры на начальной стадии пожара. При этом стекло разрушается с образованием крупных и мелких осколков, которые при падении с большой высоты представляют большую угрозу для людей и пожарных. Кроме того, разрушение оконного остекления способствует быстрому распространению пожара по зданию. Одним из способов повышения пожароустойчивости светопрозрачных конструкций считалось использование высокопрочной полимерной пленки, которая наклеивалась на внутреннюю поверхность стекла (ламинированное стекло). Проведенные экспериментальные исследования показали, что сами по себе полимерные пленки существенно не повышают пожароустойчивость светопрозрачных конструкций (Рис. 1) [1].

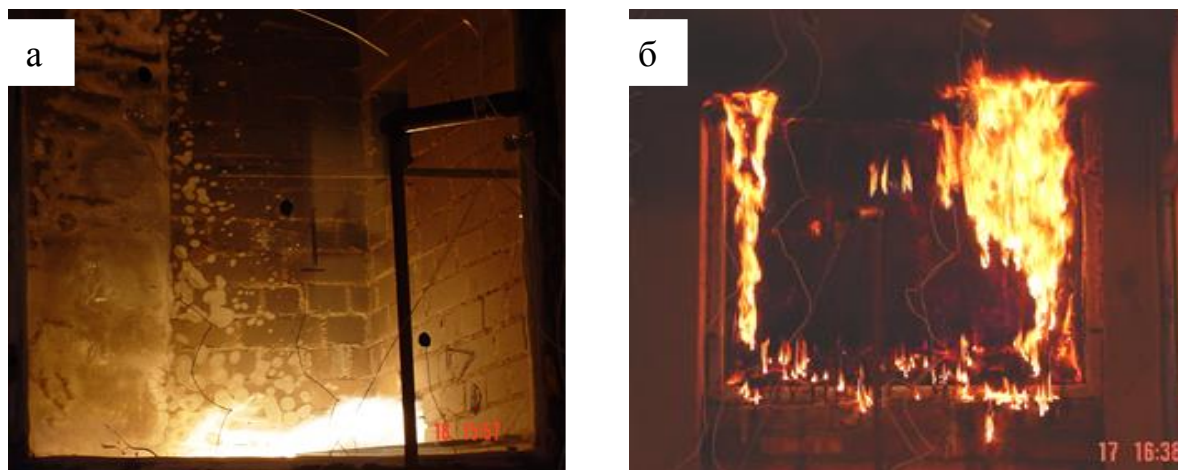


Рис. 1. Образец листового стекла (4 мм) с полимерной пленкой, наклеенной с обогреваемой стороны; а – образец в начале испытания; б – образец после выключения форсунок

При пожаре происходит плавление и воспламенение пленки с выделением большого количества дыма и токсичных продуктов горения.

Триплексы, состоящих из двух листов стекла, склеенных между собой с помощью высокопрочной полимерной пленки, также разрушаются на начальной стадии пожара, и температура на поверхности образца может превышать 350 °С. Предел огнестойкости таких конструкций, как правило, не достигает 15 мин по потере теплоизолирующей способности и целостности. На первых минутах испытаний стекло растрескивается. Далее плавится пленка и фрагменты стекла вываливаются из плоскости, т.к. расплав пленки не может их удерживать. Следовательно, для повышения пожароустойчивости, необходимо защитить полимерную пленку от воздействия высоких температур и предотвратить её плавление. Наиболее экономичным и эффективным способом повышения пожароустойчивости триплекса в условиях пожара является использование водяного орошения [2, 3].

Проведенные нами маломасштабные и крупномасштабные экспериментальные исследования показали, что пожароустойчивость триплекса, при водяном орошении, повышается более чем в 2 раза. При испытании образцов на малой огневой печи температура на необогреваемой поверхности снижается до 100-150 °С. Полимерная пленка может сохранять прочность на протяжении 45 минут. Данный результат достигается за счёт того, что вода препятствует выгоранию пленки (Рис. 2) и образец не теряет целостность.

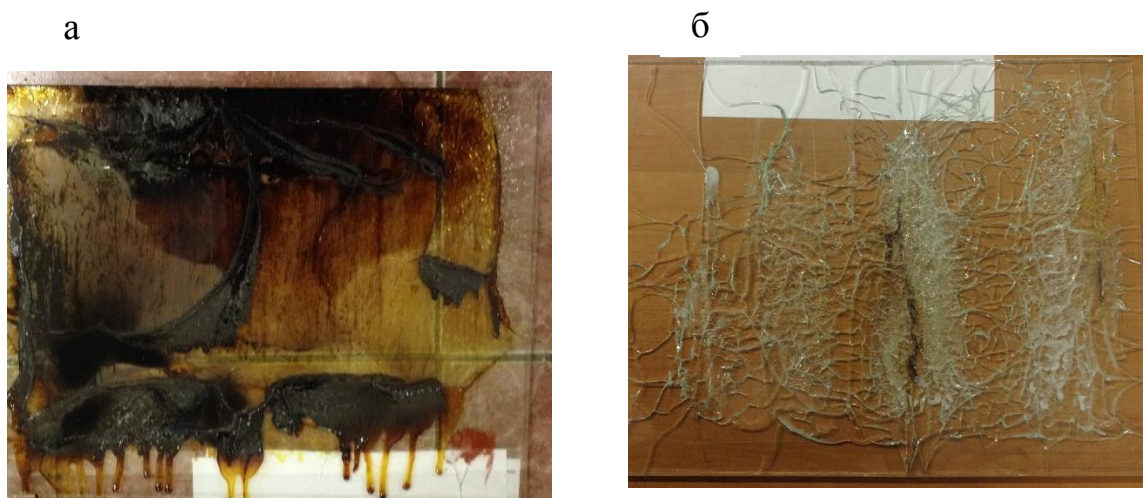


Рис. 3. Образец триплекса 6-1-6 после испытания (45 минут) а- без водяного орошения; б- с водяным орошением

Это подтверждают крупномасштабные испытания, проведенные в филиале ВНИИПО г. Оренбург [4]. Испытания проводились с водяным орошением и без него, в качестве образцов был взят триплекс 5-1-5. размером 1305 x 1605 мм. Орошение осуществлялось при помощи перфорированной трубки, диаметром 25 мм.

Таким образом, проведенные исследования показали, что водяное орошение триплекса увеличивает пожароустойчивость триплекса с 3 минут до 45 и более, при этом необходимо добиться равномерного орошения поверхности. Наибольшая эффективность достигается при орошении обогреваемой стороны за счет более эффективной огнезащиты пленки. Основной причиной повышения пожароустойчивости триплекса является то, что препятствует термическому разложению пленки, которая обеспечивает сохранение целостности. Водяное орошение снижает температуру на необогреваемой поверхности стекла с 350 °С до 70 °С и уменьшает величину теплового потока более чем в 2 раза. За счет многослойности конструкции и наличия полимерной пленки триплекс не разрушается из-за термического шока.

Литература

1. А.П. Шевчук, В.С. Харитонов, О.Н. Сочевец «Мнение специалистов ВНИИПО по вопросу огнестойкости светопрозрачных конструкций с полимерными пленками»
2. Richardson J.K. Fire tests on window assemblies protected by automatic sprinklers / J.K. Richardson, I. Oleszkiewicz // Fire Technology. – 1987. - Vol. 23, No. 2, pp. 115-132
3. Kim, A.K. The protection of glazing systems with dedicated sprinklers / A.K., Kim, G.D Loughheed // Journal of Fire Protection Engineering. - 1990. - Vol. 2. pp. 49-59.
4. Кази́ев, М.М. Эффективность водяного орошения для защиты листового и закаленного стекла / М.М. Кази́ев, Е.В. Зубкова, В.И. Безбородов // Технологии технологической безопасности. – 2014. - № 6 (58)

ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ ПРИ ОБЕСПЕЧЕНИИ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ

Яппарова Г.К., Иванов Ю.И., Попова Е.А., Яппарова В.Х.

E-mail: gkyapparova@yandex.ru, kemtipp-bjd@rambler.ru,
popovakedrovka@gmail.com, venyayapp@gmail.com

Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева

Рассмотрен вопрос важности принятых объемно-планировочных решений в общественном здании при обеспечении пожарной безопасности. Определены требования нормативных документов к строительным решениям в здании общеобразовательного учреждения.

Ключевые слова: пожарная безопасность, здание, школа

SPACE-PLANNING SOLUTIONS OF FIRE SAFETY OF EDUCATIONAL INSTITUTIONS

Yapparova G.K., Ivanov Yu.I., Popova E.A., Yapparova V.Kh.

The question of the importance of taking space-planning decisions in a public building with fire safety. The requirements of regulatory documents to the construction solutions in the building of educational institutions.

Keywords: fire safety, building, school

Одним из минимально необходимых требований к зданиям и сооружениям согласно Техническому регламенту о безопасности зданий и сооружений [1] является - пожарная безопасность. Здание или сооружение, в соответствии с нормативно-правовыми документами [1], должно быть спроектировано и построено таким образом, чтобы в процессе его эксплуатации исключалась возможность возникновения пожара, обеспечивалось предотвращение или ограничение опасности задымления здания или сооружения при пожаре и воздействия опасных факторов пожара на людей и имущество, что обеспечит защиту людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара и ограничение последствий их воздействия на здание или сооружение.

Необходимо, чтобы в случае возникновения пожара соблюдались требования, обеспечивающие сохранение устойчивости здания или сооружения, а также прочности несущих строительных конструкций в течение времени, достаточного для эвакуации людей и выполнения других действий, направленных на сокращение ущерба от пожара. Важно ограничение образования и распространения опасных факторов пожара в пределах очага пожара, нераспространение пожара на соседние здания и сооружения. Особое внимание уделяется проведению эвакуации людей в безопасную зону до нанесения вреда их жизни и здоровью вследствие воздействия опасных факторов пожара.

Для выполнения задачи пожаротушения должна быть обеспечена возможность доступа личного состава подразделений пожарной охраны и доставки средств пожаротушения в любое помещение здания или сооружения, подачи огнетушащих веществ в очаг пожара, а также проведения мероприятий по спасению людей и сокращению наносимого пожаром ущерба имуществу.

Большинство перечисленных способов обеспечения пожарной безопасности здания достигается объемно-планировочными решениями, назначение которых - объединение главных и подсобных помещений избранных размеров и формы в единую композицию. При принятии объемно-планировочных решений учитывается этажность, габаритные размеры здания и помещений в нем, внутренняя планировка здания, расположение эвакуационных путей и выходов, устройство лестничных клеток, наличие подвалов, цокольных этажей и мансард. Выбор рациональных объемно-планировочных решений повышает уровень пожарной безопасности, снижая уровень риска распространения опасных факторов пожара по помещению, между помещениями, между этажами, а также между объектами.

Обеспечение пожарной безопасности определено требованиями федеральных законов и нормативно-правовых документов [1-4]. Важная составляющая в обеспечении пожарной безопасности общеобразовательного учреждения определяется экспертизой объемно-планировочных решений здания с учетом огнестойкости и пожарной опасности строительных конструкций. Учитывается также пожарная опасность материалов строительных конструкций и способность конструкций сопротивляться воздействию огня.

При анализе соответствия объекта требованиям пожарной безопасности должно учитываться наличие наружных проходов, проездов и подъездов к объекту для возможности проезда пожарных машин и доступ пожарных автолестниц или автоподъемников в любое помещение.

Объемно-планировочные решения зданий должны предусматривать также устройство системы противодымной защиты существенно снижающих уровень задымления помещений при пожаре.

Для учебных помещений проектируемых общеобразовательных учреждений высота в чистоте должна быть 3,3 м [5]. Высота коридоров учебных зданий, оборудованных подвесными потолками, должна быть в чистоте не менее 2,6 м. Площадь актового зала (без учета эстрады) в школах следует принимать по расчетному показателю на одно зрительское место, но не менее $0,65 \text{ м}^2$. Актовые залы в зданиях школ следует размещать не выше второго этажа. Перекрытие под актовым залом должно быть пределом огнестойкости не ниже REI 60. Рекреации образовательных учреждений проектируют из расчета на одного учащегося, но не менее $0,6 \text{ м}^2$. При проектировании в школах залных рекреационных помещений площадь устанавливают из расчета 2 м^2 на одного учащегося [5].

Необходимо соблюдать также противопожарные расстояния до ближайших зданий, сооружений и строений. Противопожарные расстояния должны учитывать функциональную пожарную опасность, степень огнестойкости зданий и сооружений и предела огнестойкости строительных конструкций, а также соответствие класса конструктивной пожарной опасности здания и класса пожарной опасности строительных конструкций, с учетом применяемых строительных материалов и показатели их пожарной опасности.

Существенную роль играют объемно-планировочные решения здания при определении вероятностных мест нахождения очага пожара, зон распространения огня, определяемых перемещениями за пределы помещения через открытые дверные проемы или вследствие их самопроизвольного открытия под воздействием избыточного давления газовой среды в горящем помещении, в котором возник очаг пожара.

Необходимо учитывать, что распространение огня происходит не только в пределах этажа, на котором возник пожар, но и переходит на вышерасположенные этажи через оконные проемы, а также через горизон-

тальные и вертикальные ограждающие конструкции здания в различном направлении. Следует отметить, что наиболее опасными путями распространения пожара являются вентиляционные каналы и другие различные пустоты строительных конструкций, что определяется активным движением газообразных продуктов сгорания и их высокой скоростью перемещения вверх.

Важно отметить, что в чердачных перекрытиях зданий часто используются деревянные балки, поэтому большое внимание следует уделять их своевременной обработке специальными составами, что существенно повысит огнестойкость конструкции [6]. Обработка деревянных конструкций чердачных помещений огнезащитным составом должна производиться не реже одного раза в 3 года. Состояние огнезащитной обработки должно проверяться не реже двух раз в год.

Несущие конструкции покрытия встроенно-пристроенной части должны иметь предел огнестойкости не менее R45 и класс пожарной опасности K0. Утеплитель в покрытии должен быть негорючим.

Большое значение имеет учет особенностей планировочных решений в образовательном учреждении также для проведения своевременной эвакуации учащихся и сотрудников при проведении эвакуации [6]. Анализ объемно-планировочных решений важен для процесса прогнозирования опасных факторов пожара с выбором метода расчета (интегрального, зонального или полевого) и выбора способа определения расчетного времени эвакуации людей из здания, с учетом особенностей эвакуации детей.

Определяющую роль в объемно-планировочных решениях здания играет функциональное назначение помещений. Так здания образовательных учреждений отличает наличие большого количества помещений, в которых одновременно находится большое количество учащихся, поэтому важное значение имеют эвакуационные пути и выходы из помещений и зданий в целом. Необходимо учитывать возрастные особенности детей и располагать учебные помещения для младшего возраста на нижних этажах здания, максимально приближенных к эвакуационным выходам [7].

Важно приведение путей эвакуации и эвакуационных выходов в соответствие с требованиями пожарной безопасности. Запрещается устраивать пороги на путях эвакуации, за исключением порогов в дверных проемах. К сожалению, в некоторых образовательных учреждениях, предусматривают вращающиеся турникеты, а также другие устройства, препятствующие свободной эвакуации людей.

Одна из внутренних лестниц в общественных зданиях I и II степеней огнестойкости может быть открытой на всю высоту здания при условии, что помещение, где она расположена, отделено от примыкающих к нему коридоров и других помещений противопожарными перегородками. При устройстве автоматического пожаротушения во всем здании отделять помещения с открытой лестницей от коридоров и других помещений необязательно.

зательно.

В зданиях запрещается снимать предусмотренные проектной документацией двери эвакуационных выходов из поэтажных коридоров, холлов и лестничных клеток, другие двери, препятствующие распространению опасных факторов пожара на путях эвакуации.

Для зданий школ этажность здания принимается с учетом класса конструктивной пожарной опасности здания. Для школ предельная этажность зданий - четыре этажа.

В местах пересечения противопожарных стен, перекрытий и ограждающих конструкций различными инженерными и технологическими коммуникациями образовавшиеся отверстия и зазоры должны быть заделаны строительным раствором или другими негорючими материалами, обеспечивающими требуемый предел огнестойкости и дымогазонепроницаемость.

Допускается размещать без отделения противопожарными преградами: бытовые помещения (раздевалки, душевые, туалеты, устройства питьевого водоснабжения и т.п.); торговые киоски, лотки и помещения торговой площадью менее 10 м².

Производственные, технические, складские помещения (класса функциональной пожарной опасности Ф5), категорий В1-В3, размещаемые на объектах общественного назначения, в том числе и для образовательных учреждений и предназначенные для обеспечения их функционирования должны отделяться от других помещений и коридоров: в зданиях I степени огнестойкости - противопожарными перегородками 1-го типа и перекрытиями 2-го типа; в зданиях II, III, IV степеней огнестойкости - противопожарными перегородками 1-го типа и перекрытиями 3-го типа.

Производственные и складские помещения категорий В1-В3 (кладовые, мастерские, лаборатории и т.п.) размещать под помещениями, предназначенными для одновременного пребывания 50 человек и более, не допускается.

Запрещается производить изменение объемно-планировочных решений и размещение инженерных коммуникаций и оборудования, в результате которых ограничивается доступ к огнетушителям, пожарным кранам и другим системам обеспечения пожарной безопасности или уменьшается зона действия автоматических систем противопожарной защиты включающей автоматическую пожарную сигнализацию, стационарные автоматические установки пожаротушения, системы оповещения и управления эвакуацией.

Деревянные стены с внутренней стороны, перегородки и потолки объектов общественного назначения V степени огнестойкости при пребывании 50 и более человек должны быть подвергнуты огнезащитной обработке.

Нельзя загромождать эвакуационные пути и выходы различными ма-

териалами, изделиями, оборудованием и другими предметами, а также блокировать двери эвакуационных выходов.

В образовательных учреждениях проверка состояние систем и средств противопожарной защиты, установок систем противодымной защиты, системы оповещения людей о пожаре, средств пожарной сигнализации, противопожарных дверей, противопожарных и дымовых клапанов, защитных устройств в противопожарных преградах организуется не реже 1 раза в квартал с оформлением соответствующего акта проверки.

Литература

1. Федеральный закон Технический регламент о безопасности зданий и сооружений № 384-ФЗ от 30.12.2009г.
2. Федеральный закон Технический регламент о требованиях пожарной безопасности № 123-ФЗ от 22.07.2008 (в ред. 10.07.2012)
3. Правила противопожарного режима в РФ: утв. Постановлением Правительства РФ от 25.04.12 № 390. – М: КноРус. – 2012. – 78 с.
4. СП 4.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям».
5. СП 118.13330.2012 «Общественные здания и сооружения».
6. Федоров, В.С. Противопожарная защита зданий. Конструктивные и планировочные решения: уч. пособие / В.С. Федоров, В.И. Колчунов, В.Е. Левитский. – М.: Изд-во АСВ, 2012. – 176 с.
7. Собурь, С.В. Пожарная безопасность общественных и жилых зданий [Текст]: справочник / под ред. Е.А. Мешалкина. - М.: Академия ГПС, 2003. - 228 с.

ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ПРИМЕНИМОСТИ ИЗВЕЩАТЕЛЕЙ ПОЖАРНЫХ ГАЗОВЫХ

Порошин А.А., Сурков С.А.

E-mail: poroshinjob@yandex.ru, surkov87@icloud.com

Всероссийский научно-исследовательский
институт противопожарной обороны МЧС России

Рассмотрены вопросы пересмотра национального стандарта ГОСТ Р 53325, представлены проводимые работы в рамках проекта стандарта, и стенд по подтверждению требований назначения извещателей пожарных газовых

Ключевые слова: национальный стандарт, извещатель, монооксид углерода, испытания

THE THEORY AND APPLICABILITY PRACTICE CARBON MONOXIDE FIRE DETECTORS

Poroshin A.A., Surkov S.A.

Questions of revision of the national standard of GOST R 53325 are considered, spent works within the limits of the project of the standard and the stand on confirmation of functional requirements carbon monoxide fire detectors are presented

Key words: the national standard, fire detector, carbonic oxide, tests

В статье 83 п. 6 Федерального закона от 22 июля 2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (с изм. и доп., вступ. в силу с 13.07.2014) определено расположение извещателей пожарных и иных средств обнаружения пожара таким образом, чтобы обеспечить своевременное обнаружение пожара в любой точке этого помещения [1]. На данный момент в мире существует множество типов извещателей пожарных – тепловые, дымовые, газовые, пламени, а также мультисенсорные извещатели, реагирующие на различные типы факторов пожара. Применение конкретного типа извещателя пожарного (далее – ИП) на объектах различного типа обуславливается рядом факторов: тип пожарной нагрузки, преобладающей на конкретном объекте; категория сложности объекта; экономический и др. Газовый ИП (далее – ИПГ) реагирует на изменение химического состава атмосферы, вызванное воздействием пожара [2]. Более частный случай извещателя пожарного газового является ИПГ, который реагирует на изменение концентрации в атмосфере монооксида углерода ИПГ (CO), вызванное пожаром. ИПГ, в ряде случаев, обеспечивает более эффективное обнаружение пожара на начальной фазе его развития и, следовательно, более раннее оповещение. Принцип действия, эффективное расположение и применение ИПГ на объектах в системах пожарной сигнализации указаны в ряде научных статей, методик и обзоров отечественных и зарубежных авторов [3-8].

В 2011 году была начата большая работа по пересмотру национального стандарта ГОСТ Р 53325-2009 "Техника пожарная. Технические средства пожарной автоматики. Общие технические требования. Методы испытаний", итогом которой являлись ужесточение положений стандарта, учёт новых технологий построения систем пожарной автоматики, гармонизация с международными нормативными документами и введение в действие с 01.01.2014 г. новой редакции национального стандарта ГОСТ Р 53325-2012 «Техника пожарная. Технические средства пожарной автоматики. Общие технические требования и методы испытаний».

Пересмотр национального стандарта коснулся и ИПГ, в большей степени ИПГ(CO). Сотрудниками отдела автоматической пожарной сигнализации института были учтены положения предшествующих норм НПБ 71-98 «Извещатели пожарные газовые. Общие технические требования. Методы испытаний», проведен анализ зарубежных норм и требований, в частности, частей международного стандарта ISO 7240 и частей европейского регионального стандарта EN 54. В рамках научно-исследовательской работы П.2.4.И.02.2011 «Инерционность» (п. 2.3-32/Б Плана научно-

технической деятельности МЧС России на 2011-2013 гг.) проведены квалификационные и сравнительные испытания извещателей пожарных дымовых, тепловых и ИПГ(СО) с электрохимической ячейкой и полупроводниковым сенсором, показавшие их высокую эффективность. Извещатели пожарные располагались на различном расстоянии и высоте от тестового очага. В ходе испытаний регистрировалась реакция извещателей пожарных на различные виды горючей нагрузки (дерево, пластик, поролон, хлопок, ЛВЖ). На рис. 1 представлена расстановка ИП в помещении для испытаний.

В результате анализа проведенных исследований был введен новый подраздел главы 4, регламентирующий общие технические требования и методы испытаний ИПГ. Отсутствие конкретных нормативных требований к ИПГ сдерживало ряд производителей и проектных организаций в применении данного типа извещателей.



Рис. 1. Расстановка ИП в огневой камере

В 2015 году начнёт действовать Изменение № 1 ГОСТ Р 53325-2012, которое выполнялось в рамках научно-исследовательской работы П.2.4.И.04.2011 «Доработка» (п. 1.3-24/Б Плана научно-технической деятельности МЧС России на 2011-2013 гг.), позволяющее производителям ИПГ «расправить крылья». Параллельно с созданием нормативно правовой базы специалистами отдела автоматической пожарной сигнализации института осуществлялось построение новой экспериментальной установки – «Газовый канал», дающей возможность в полном объеме проводить сертификационные и исследовательские испытания по подтверждению требований назначения ИПГ (СО), таких как «Стабильность», «Зависимость

значения чувствительности от направления ИПГ относительно воздушного потока», «Повторяемость», «Устойчивость к воздушным потокам», «Устойчивость к насыщению» и др. Внешний вид установки «Газовый канал» приведен на рис. 2.

Стенд «Газовый канал» позволяет подавать в измерительную зону необходимую концентрацию угарного газа при помощи расходомера газа, управляемого через ПЭВМ, регулировать скорость воздушного потока, автоматически поддерживать температуру контролируемой среды, осуществлять поворот ИПГ (СО) вокруг своей оси.

Возвращаясь к п. 6 статьи 83 Федерального закона № 123-ФЗ можно однозначно сказать, что ИПГ в множестве случаев сможет обеспечить своевременное обнаружение пожара в определенных точках помещения быстрее, чем другие виды ИП. Наряду с этим Изменение № 1 ГОСТ Р 53325 с поддержкой новой экспериментальной базы позволит привести в порядок сложившуюся ситуацию на российском рынке касательно применимости ИПГ.

Литература

1. Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ (ред. от 23.06.2014) "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" (с изм. и доп., вступ. в силу с 13.07.2014).
2. ГОСТ Р 53325-2012 «Техника пожарная. Технические средства пожарной автоматики. Общие технические требования и методы испытаний» М.: Стандартформ, 2014- 122 с.
3. Федоров А.В, Членов А.Н. Лукьянченко А.А., Буцынская Т.А., Демёхин Ф.В. Системы и технические средства раннего обнаружения пожара: Монография. - М.: Академия ГПС МЧС России, 2009. – 158 с.
4. Поляков Ю.А., Ранняя диагностика пожаровзрывоопасности на основе микро-электронных сенсоров. Пожары и ЧС. №2, 2009. С. 52-63
5. Федоров А.В., Лукьянченко А.А., Соколов А.В. Аналитический обзор газовых пожарных извещателей. Материалы четырнадцатой научно-технической конференции «Системы безопасности» - СБ-2005. М. Академия ГПС МЧС России, 2005. С. 203.
6. Федоров А.В., Лукьянченко А.А., Соколов А.В. Газовые пожарные извещатели- приборы раннего обнаружения пожара. Системы безопасности охранно-пожарная сигнализация М.: Гротек 2006., с. 32.
7. ТУ-газ-86. Требования к установке сигнализаторов и газоанализаторов.
8. Федоров А.В., Лукьянченко А.А., А.В. Соколов. Применение газовых извещателей в системах пожарной сигнализации. Академия ГПС МЧС России, 2004. – 211 с.

ПОЖАРНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОБЪЕКТА (ВЕРОЯТНОСТЬ И ЧАСТОТА ПОЖАРА)

Шалыгина К.П., Бакиров И.К.
E-mail: shaligina.kseniya@yandex.ru

Уфимский государственный нефтяной технический университет

В действующих методиках для определения частоты реализации пожароопасных ситуаций могут использоваться статистические данные по аварийности или расчетные данные по надежности технологического оборудования, соответствующие специфике рассматриваемого объекта.

Ключевые слова: Вероятность возникновения пожара, частота пожароопасной ситуации, оценка пожарного риска, пожарная безопасность.

FIRE CHARACTERISTICS OF THE OBJECT (PROBABILITY OF OCCURRENCE FIRE AND THE FREQUENCY)

Shaligina K.P., Bakirov I.K.

In the existing techniques to determine the frequency of implementation of fire situation can be used statistics on accident rates or calculated data of reliability of technological equipment, tailored to the particularities of the object.

Key words: Probability of occurrence of a fire, fire risk assessment, fire safety.

Вероятность и частота возникновения пожара являются важными пожарными характеристиками объекта при проведении оценки пожарного риска. Рассмотрим эти два понятия. *Вероятность* – это отношение числа благоприятствующих этому событию исходов к общему числу всех равно-возможных несовместных элементарных исходов, образующих полную группу.

Для определения вероятности поражения человека от пожара при таком подходе необходимы следующие исходные данные:

1. Общее количество объектов.
2. Количество объектов, на которых в прошлые года произошли пожары со смертельным исходом.

И формула определения вероятности пожароопасной ситуации или пожара при построении логического дерева событий [1] по аналогии с формулой (1) будет выглядеть следующим образом:

$$P(n) = \frac{m}{n} \quad (2)$$

где $P(n)$ – вероятность возникновения пожара или пожароопасной ситуации со смертельным исходом;

m – количество объектов, на которых в прошлом году или года произошли пожары (пожароопасные ситуации) со смертельным исходом;

n – общее количество объектов.

Частота – физическая величина, характеристика периодического процесса, равна количеству повторений или возникновения событий (процессов) в единицу времени. Рассчитывается, как отношение количества

повторений или возникновения событий (процессов) к промежутку времени, за которое они совершены. Единицей измерения частоты в Международной системе единиц (СИ) является герц. Формула определения частоты выглядит следующим образом [2]:

$$V = \frac{n}{t} \quad (3)$$

где ν – частота;
 n – количества повторений или возникновения событий (процессов);
 t – промежуток времени, за которое совершены повторения или возникновение событий (процессов).

В статистике частота – это цифра, показывающая, сколько раз за какой-то период происходило некоторое событие, проявлялось определенное свойство объекта, либо наблюдаемый параметр достигал данной величины.

Для определения понятия частоты при расчетах пожарного риска интересует частота, как понятие в статистике (в статистике пожаров). Но при этом формула частоты не изменяется (2). Здесь возникает вопрос, в каких единицах определять частоту?

Правильнее оставить единицу времени, установленную в системе СИ, а именно c^{-1} . И поэтому формула определения частоты возникновения пожара должна выглядеть следующим образом:

$$Vn \equiv \frac{n}{31536000}, \quad (5)$$

где ν_n – частота возникновения пожара со смертельным исходом;
 n – количество пожаров со смертельным исходом в прошлом году;
 31536000 – количество секунд в году.
 И измеряться такая частота возникновения пожара будет в c^{-1} .
 После преобразования получим следующую формулу:

$$Vn = n * 3,15^{-7}(c^{-1}) \quad (6)$$

По такой методике можно определять частоту возникновения пожара на объекте защиты для расчетов пожарного риска.

По предложенным формулам (2, 6) ниже определены вероятность и частота возникновения пожаров.

При определении расчетных величин пожарного риска на объектах защиты часто возникает много вопросов. И на некоторые из них однозначные ответы так и не установлены. Один из важных вопросов – как использовать информацию о частотах возникновения пожароопасной ситуации и как определять вероятность поражения людей на территории объекта. Так

вот, как использовать эти статистические данные, в нормативных документах не определено. Но как связывать надежность технологического оборудования для определения частот, так же не установлено. Считаем, что эту информацию связывать с частотой пожароопасных ситуаций бессмысленно, так как частота пожароопасной ситуации – статистическая величина и не зависит от вышеназванной надежности. А по формуле, предлагаемой в этой статье, можно их использовать и определять частоты возникновения пожароопасных ситуаций в зданиях и на наружных производственных установках.

Так же в утвержденных методиках оценки пожарного риска не определено, как устанавливать вероятности переходов пожароопасных ситуаций при построении логического дерева событий. Вероятность так же, как и частота – статистическая величина и при построении логического дерева событий предлагается использовать формулы (2, 6). Эти же формулы можно использовать, если возникают спорные вопросы при определении вероятности поражения человека.

Литература

1. Приложение к приказу МЧС России. №404. Методика определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах. От 10 июля 2009 г., М., 2009.73 с.
2. Интернет-ресурс <http://shpora.panweb.com/173/3053>.
3. Российская федерация. Законы. №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». Принят 22 июля 2008 года. Вступил в силу 1 мая 2009 года, М., 2009. 90 с.
4. Приложение к приказу МЧС России. № 382. Методика определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности. От 30 июня 2009 г., М., 2009.70 с.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ МОДУЛЬ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ РЕШЕНИЙ ПО СНИЖЕНИЮ ПОЖАРНЫХ РИСКОВ НА ТЕРРИТОРИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

Гудин С.В.

E-mail: sergey.gudin@firerisks.ru

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

Подчеркивается важность создания систем, обладающих интеллектуальными алгоритмами поддержки принятия решений, описан подход, реализуемый в информационной системе FireRisks. Отражены направления дальнейшей работы.

Ключевые слова: система поддержки принятия решений, пожарный риск, производственный объект.

INTELLECTUAL MODULE FOR OPTIMIZATION OF DECISIONS TO REDUCE FIRE RISKS AT THE PRODUCTION FACILITIES

Gudin S.V.

Emphasizes the importance of creating systems with intelligent decision support algorithms, describes the approach implemented in the information system FireRisks.

Key words: decision support system, fire risk, the production facility.

Анализ современных информационных систем для расчета пожарных рисков на производственных объектах показывает, что они не обладают активными инструментами для формирования, оптимизации и анализа решений по снижению значений пожарных рисков. С другой стороны, огромное количество информации, оперируемой во время расчета пожарных рисков, а также большое количество возможных мероприятий, направленных на их снижение, являются огромной нагрузкой на специалиста, ответственного за управление пожарной безопасностью объекта. Поэтому остается актуальной задача создания интеллектуальных алгоритмов автоматизированного подбора мероприятий в зависимости от индивидуальных характеристик и уровня пожарной безопасности объекта защиты.

На базе разрабатываемой исследовательской платформы FireRisks [1-3] в настоящее время разрабатывается интеллектуальный модуль, направленный на интеллектуальный подбор мероприятий по снижению пожарных рисков в зависимости от результатов анализа объекта защиты. В связи с тем, что мероприятия, направленные на снижение пожарного риска, необходимо оптимизировать исходя из требуемого уровня безопасности и экономической эффективности, спроектирована структура базы данных, позволяющая компьютерным алгоритмам взаимодействовать с её содержанием, проводить анализ и вносить изменения.

Был создан список тегов принадлежности, отражающих какими характеристиками должен обладать рассматриваемый объект для использования данного решения по снижению рисков, а также список тегов действий, отражающих алгоритм или действия, которые должна предпринять программа для активации рассматриваемого мероприятия.

В табл. 1 показан пример хранящегося в базе данных системы мероприятия по снижению риска.

Таблица 1

Пример мероприятия хранящегося в базе данных

Теги принадлежности	Выводимое сообщение для лица принимающего решения (ЛПР)	Теги действий
for_one; Cutofftime_more2;	Уменьшите время срабатывания устройства ограничения пролива горючей жидкости в 2 раза	divide_Cutofftime2;

Где тег “for_one” означает, что мероприятие будет применяться только к одному объекту (“for_all” означает, что мероприятие применяется сразу ко всем объектам), а тег “Cutofftime_more 2” указывает, что мероприятие применяется только к тому объекту, у которого время срабатывания устройства ограничения пролива горючей жидкости более 2-х минут. Тег “divide_Cutofftime 2” означает, что следует уменьшить это время в 2 раза.

Обобщенный алгоритм работы модуля поиска решений по снижению риска показан на следующей схеме (рис. 1).

где $D_i = \langle M_i; P_i \rangle$, где D_i – принимаемое решение;

M_i – мероприятия, направленные на снижение риска;

P_i – параметры, при которых можно рассматривать это решение;

P – множество параметров рассматриваемого объекта защиты;

k – общее количество хранимых решений в базе данных.

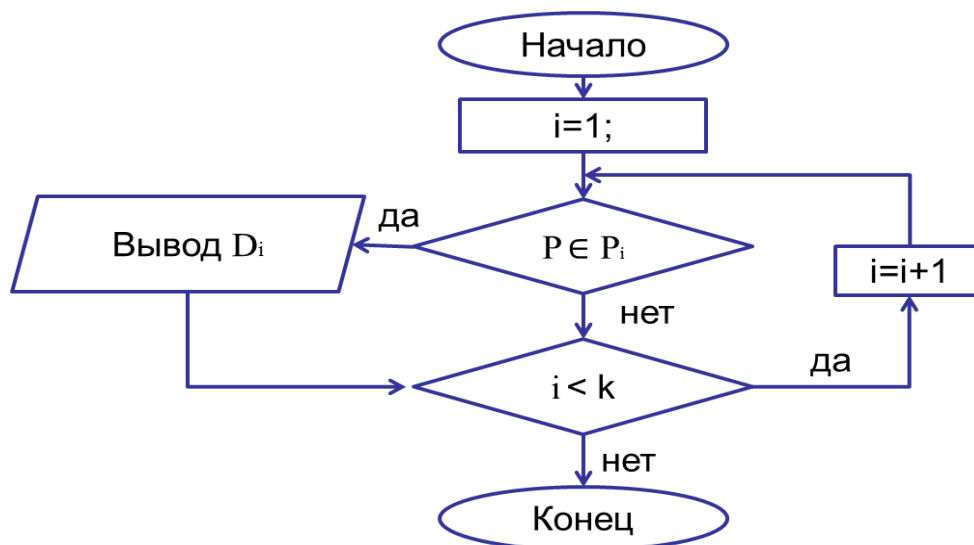


Рис. 1. Обобщенный алгоритм работы интеллектуального модуля

Таким образом, имея набор решений (мероприятий), система в зависимости от характеристик объекта защиты последовательно оценивает весь набор мероприятий и отображает пользователю самые эффективные (оптимальные). Пользователь в свою очередь может просмотреть изменения полей пожарных рисков на территории производственного объекта при применении тех или иных мероприятий, а также окончательно принять решение по их выбору для данного объекта защиты (рис. 2). Таким образом, можно существенно упростить и ускорить процесс поиска необходимых решений для снижения рисков.

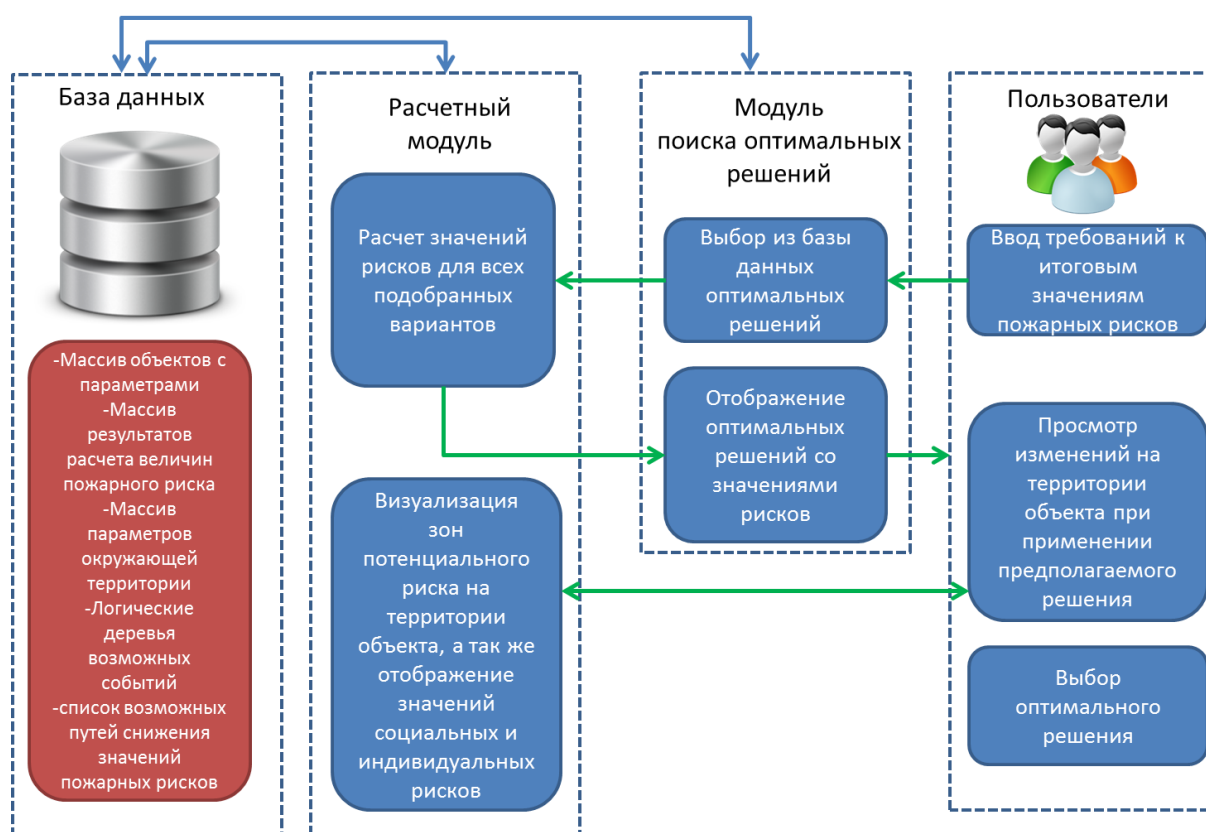


Рис. 2. Схема работы интеллектуального модуля

На данном этапе исследования идет формирование системы тегов, а также наполнение базы данных решениями (мероприятиями) по снижению пожарных рисков на объектах связанных с переработкой нефти и нефтепродуктов. Разрабатываются алгоритмы оптимизации наборов решений с использованием различных математических методов.

Литература

1. Гудин, С.В. Объектно-ориентированный подход при определении пожарных рисков на территории производственных объектов [Текст] / С.В Гудин, Р.Ш. Хабибулин // Материалы двадцать третьей международной научно-практической конференции "Системы безопасности-2014". – Москва, 2014. – С. 20-22.
2. Хабибулин, Р.Ш. Разработка научно-исследовательских компьютерных информационных систем в области управления пожарной безопасностью [Текст] / Р.Ш. Хабибулин, Д.В. Шихалев, О.С. Малютин, С.В Гудин // Труды XXII Международной научной конференции " Проблемы управления безопасностью сложных систем". – Москва, 2014. – С. 344-347.
3. Гудин, С.В. Структура интеллектуальной системы поддержки принятия решений на базе исследовательской платформы FireRisks [Текст] / С.В Гудин, Р.Ш. Хабибулин // Материалы школы-семинара молодых ученых " Фундаментальные проблемы системной безопасности". – Елец, 2014. – С. 206-208.

ПОВЫШЕНИЕ ВЗРЫВОПОЖАРОБЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ТРАНСПОРТИРОВАНИИ ТЕРЕФТАЛЕВОЙ КИСЛОТЫ

Кутлубаева Д.И.¹, Кухта М.В.²

E-mail: ms.zamanova@bk.ru, Kuhta_Michael111@mail.ru

¹Уфимский государственный нефтяной технический университет

²ООО «ЭкспертСервисПроект»

Предлагается применить ленточный конвейер при транспортировании сыпучих материалов для уменьшения образования взрывоопасных концентраций веществ.

Ключевые слова: взрывопожаробезопасность, транспортирование, конвейер, пыль, взрыв.

INCREASE OF FIRE/EXPLOSION SAFETY DURING TRANSPORTATION OF TEREPHTHALIC ACID

Kutlubaeva D.I., Kuhta M.V.

Proposed to be used conveyor belt for transportation of bulk materials to reduce the formation of explosive concentrations of substances.

Key words: fire/explosion safety, transportation, conveyor, dust, explosion.

При транспортировании опасных сыпучих материалов образуются значительные взрывоопасные концентрации веществ, способные причинить ущерб производственному персоналу и окружающей среде. Так же, как и газы, так и пары горючих жидкостей, пыли образуют с воздухом взрывоопасные смеси с нижним и верхним пределами взрываемости. Пылевой взрыв является самым страшным последствием наличия пыли помимо пожаров, возгораний и задымлений. Настоящему риску подвержены все предприятия отрасли, независимо от размера, типа, конструкции зданий и сооружений. Ежедневно элеваторы, предприятия со складами напольного хранения, мелкие перевалочные пункты и огромные портовые терминалы подвержены риску полного разрушения в результате пылевого взрыва или пожара. Пыль, источником которой является трение зерен сыпучего вещества друг о друга во время любого перемещения, при минимальной концентрации в воздухе обладает более разрушительной силой, чем динамит. Пылевой взрыв внутри замкнутого пространства создает избыточное статическое давление, в 12,5 раз превышающее точку разрушения железобетонной плиты.

В связи с этим предлагается использовать ленточный конвейер при транспортировке сыпучих материалов.

Сущность способа состоит в том, что гибкий элемент с перегородками в виде эластичных дисков располагается в трубе, образованной на линейной части конвейера конвейерной лентой, которая свернута с помощью специальных шестироликовых и переходных опор. Конвейерная лента движется синхронно с эластичными дисками, соединенными гибким элементом.

При внедрении такого вида конструкции ленточного конвейера решаются такие цели, как повышение условий безопасности, повышение эффективности работы конвейера при транспортировании сыпучих материалов различного гранулометрического состава, а также сыпучих материалов по извилистым трассам с малыми радиусами изгиба в пространстве от $-(\pi/2)$ до $+(\pi/2)$, а также экологичности производства, обеспечив беспылевое транспортирование насыпных грузов [1].

Ленточный конвейер представлен на рис. 1 и 2.

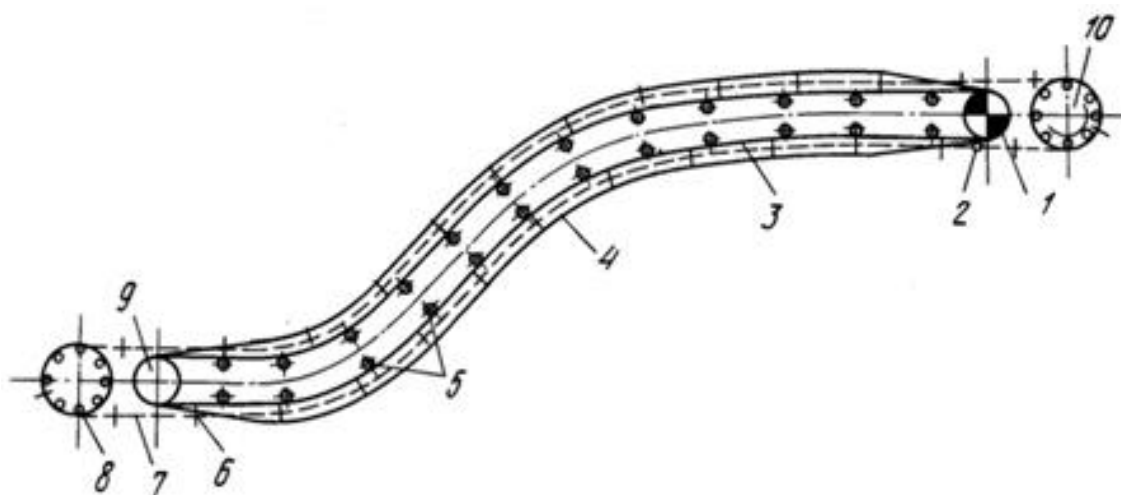


Рис. 1. Ленточный конвейер (вид сбоку)

1 – приводной барабан; 2 – натяжной барабан; 3 – став; 4 – конвейерная лента; 5 – опорные элементы ленты; 6 – эластичные диски; 7 – гибкий элемент; 8 – натяжной блок; 9 – концевой барабан; 10 – притяжной блок

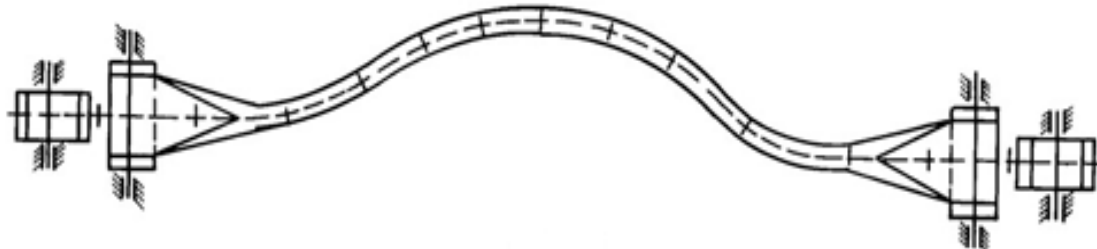


Рис. 2. Ленточный конвейер (вид сверху)

Беспылевое транспортирование обеспечивается расположением транспортируемого материала в трубе без контакта с окружающей атмосферой. Таким образом, конструкция предложенного ленточного конвейера

ра сводит к минимуму вероятность образования значительных концентраций веществ, которые способны при наличии кислорода воздуха или источников воспламенения привести к взрыву.

Отличительным признаком, повышающим безопасность эксплуатации ленточного конвейера предложенной конструкции по сравнению с обычным типовым ленточным конвейером для производств, опасных по пыли и газу, является отсутствие борта ленты, трущегося о стойки става конвейера при сходе ленты. Как показывает практика, этот процесс является опасным источником высокой температуры, приводящим к пожарам и взрывам. Такое явление просто отсутствует даже при длинных изгибающихся трассах у трубчатого ленточного конвейера подобной конструкции [1].

В трубчатой части ленточного конвейера размещение эластичных дисков способствует увеличению ее жесткости, также одновременно позволяя осуществить ее изгиб.

Ленточный конвейер имеет широкую область применения: горнодобывающие отрасли промышленности, подъемно-транспортное машиностроение, транспортирование готового продукта из цеха в цех, механизация, загрузка и выгрузка складов сырья, перемещение груза из одного аппарата в другой, подача сырья из склада в цех и прочее [2].

Литература

1. Пат. 2006433 Российская Федерация, МПКС07С. Ленточный конвейер [Текст] / Овсянников Ю.С.; Петришина Е.Г.; Гурьева В.О.; заявитель и патентообладатель Овсянников Ю.С. - № 5007444/03; заявл. 14.12.2013; опубл. 20.02.2013
2. В.Я. Борщев, Ю.И. Гусев. Оборудование для переработки сыпучих материалов: учебное пособие / Борщев В.Я., Гусев Ю.И. – М.: «Издательство Машиностроение-1», 2006. – 208 с. – 400 экз. – ISBN 5-94275-298-2.

УСТРОЙСТВО ДЛЯ СНИЖЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ ПАРОВ РАСТВОРИТЕЛЕЙ, КРАСОЧНЫХ АЭРОЗОЛЕЙ И ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПОЖАРА В СИСТЕМАХ ВЕНТИЛЯЦИИ

Морозов Л.А., Романюк Е.В.

E-mail: moroz1992_1992@bk.ru, scercso@mail.ru

Воронежский институт ГПС МЧС России

Авторы предлагают устройство для снижения концентрации красочного аэрозоля, конденсации паров ксилола и пламяпреграждения.

Ключевые слова: пламяпреградитель, конденсатор, очиститель.

THE DEVICE FOR REDUCING SOLVENT CONCENTRATION AND FOR FIRE SPREAD PREVENTION IN VENTILATION SYSTEMS

Morozov L.A, Romanyuk E.V.

There is new energy-efficient universal device for ventilation systems, which allows accomplishing purifying from solvent vapors and paint spray, to utilize solvent vapors and to perform the functions of the flame arrester in the case of need.

Key words: air purifying, flame arrester.

Для конденсации паров ксилола, частичного улавливания красочного аэрозоля, а также для пламяпреграждения в случае возникновения пожара в вентиляционной системе при проведении процессов окраски было разработано и запатентовано устройство ИПК 1.0 [1]. Устройство позволяет понизить гидравлическое сопротивление огнепреградителя за счёт обтекаемой формы трубопроводов решётки, уловить и сконденсировать пары растворителей, повысить срок службы огнепреградителя.

ИПК 1.0 (рис. 1) представляет собой металлический корпус с боковыми патрубками входа и выхода газо-воздушного потока, чередующимися секциями вертикальных и змеевиковых металлических труб, заполненных хладагентом, трубки присоединённой к секциям для подачи хладагента, металлической ёмкостью в верхней части аппарата с патрубком для удаления отработанного хладагента, горизонтально установленной мелкоячеистой решёткой в нижней части корпуса для улавливания твёрдых частиц и патрубком для отвода конденсата паров растворителей. Устройство работает следующим образом. Газовый поток через входной патрубок 2 попадает в систему секций вертикальных 4 и змеевиковых 5 трубок, где пары растворителя охлаждаются за счёт хладагента, конденсируются и через мелкоячеистую металлическую сетку 8 стекают через патрубок для отвода конденсата 9. Очищенный газо-воздушный поток через выходной патрубок 3 выходит из устройства и продолжает перемещаться по системе вентиляции. Охлаждение обеспечивается с помощью, циркулирующего в трубках 4-5 хладагента.

В случае возникновения пожара искры и пламя вместе с газовым потоком через входной патрубок 2 попадают в систему секций вертикальных 4 и змеевиковых 5 трубок, за счёт охлаждения и соударения с трубками гасятся и падают вниз, задерживаясь на мелкоячеистой металлической сетке 8. Конденсат растворителя проходит через металлическую сетку 8 и удаляется через патрубок 9. Охлаждение обеспечивается с помощью, циркулирующего в трубках 4-5 хладагента, который подают в патрубок 6 и отводят через патрубок 7.

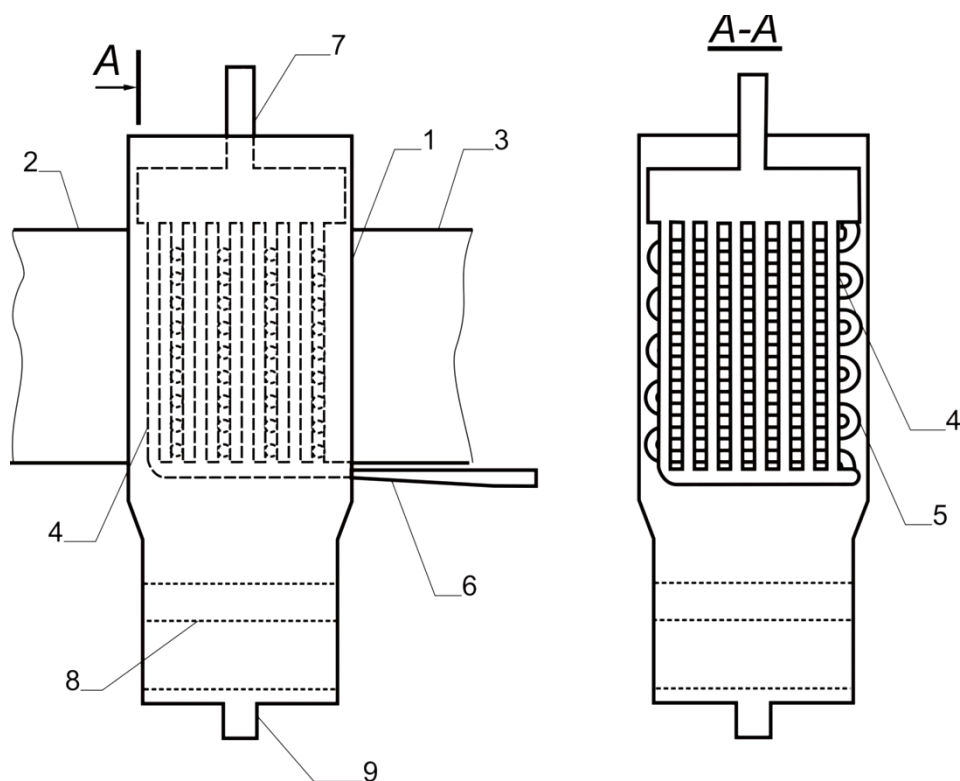


Рис. 1. Огнепреградитель ИПК 1.0 [1]:

1 - прямоугольный корпус; 2 - входной патрубок; 3 - выходной патрубок; 4 - система секций вертикальных трубок; 5 - система секций змеевиковых трубок; 5 - мелкоячеистая металлическая сетка; 6 - трубка для подачи хладагента; 7 - трубка для отвода хладагента; 8 - мелкоячеистая металлическая решетка; 9 - трубка для отвода конденсата

Для подтверждения целесообразности применения ИПК были проведены замеры концентрации паров ксилола малярных и окрасочных отделений цехов Воронежского вагоноремонтного завода им. Тельмана в вентиляционных трубопроводах после местных отсосов, установленных в окрасочных камерах с пневмораспылением и на участках окраски, без устройства и с ним. Полученные экспериментальные данные показали невысокий перепад давлений [2] на устройстве ИПК по сравнению с решетчатыми огнепреградителями, что связано, по мнению авторов, с обтекаемой формой трубок в секциях огнепреградителя, поэтому повышение энергозатрат на эксплуатацию устройства будет незначительным. Предложенная схема ИПК является обобщенным вариантом устройства такого типа и может быть использована для конкретного процесса с учетом специфики технологического процесса. Однако уже на данном уровне можно заявить, что использование предлагаемого ИПК 1.0 позволяет проводить комбинированную защиту от возможных источников зажигания и продуктов горения, повысить надежность работы, осуществлять улавливание аэрозольных частиц при относительно низком аэродинамическом сопротивлении устройства.

Литература

1. Заявка на патент «Искрагаситель, пламягаситель, конденсатор (ИПК1.0)» № 2014150378.

2. Контроль работы пылеулавливающих устройств для очистки производственных выбросов / А.В. Усов, Е.В. Романюк, Д.В. Каргашилов //Сборник международной интернет-конференции «Машины и аппараты XXI века. Химия. Нефтехимия. Биотехнология». – С. 190-191.

ПОЖАРНЫЙ ИЗВЕЩАТЕЛЬ С СЕНСОРОМ НА ОСНОВЕ ФЕРРОМАГНЕТИКА

Коробко Л.В., Цапков В.И.

E-mail: vik-capkov@yandex.ru

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

Разработан тепловой пожарный извещатель, основным элементом которого является сенсор, состоящий из магнита и ферромагнетика. Принцип действия сенсора основан на том, что при нагреве выше температуры Кюри ферромагнетик превращается в парамагнетик.

Ключевые слова: тепловой пожарный извещатель, сенсор, температура Кюри, магнит, ферромагнетик.

FIRE DETECTOR SENSOR BASED ON A FERROMAGNETIC

Korobko L.V., Tsapkov V.I.

Developed thermal fire detector, the main element of which is a sensor consisting of a magnet and a ferromagnetic. The principle of the sensor is because when heated above the Curie temperature of the ferromagnetic material becomes paramagnetic.

Key words: thermal fire detector, sensor, Curie temperature, magnet, ferromagnetic material.

Совершенствование автоматических средств обнаружения пожара является важной научно-технической проблемой, направленной на повышение эффективного функционирования систем пожарной безопасности объектов. Пожарные извещатели преобразуют неэлектрические физические величины в электрические, которые в виде сигнала определенной формы направляются по проводам на приемную станцию.

В зависимости от того, какой из параметров газо-воздушной среды вызывает срабатывание пожарного извещателя, последние бывают [1]: тепловые, световые, дымовые, комбинированные, ультразвуковые. По

принципу действия - максимальные (реагируют на абсолютные величины контролируемого параметра и срабатывают при определенном его значении) и дифференциальные (реагируют только на скорость изменения контролируемого параметра и срабатывают при ее определенном значении). Тепловые извещатели строятся на принципе изменения электропроводности тел, контактной разности потенциалов, изменении линейных размеров твердых тел и т.д. Тепловые извещатели максимального действия срабатывают при определенной температуре.

Совершенствование тепловых извещателей является традиционным видом научно-технической деятельности Академии ГПС МЧС России, учитывая широкое применение данного вида средств обнаружения в системах пожарной сигнализации [2]. Можно выделить следующие основные направления исследований: разработка новых принципов действия тепловых извещателей с использованием новых термочувствительных элементов; совершенствование конструкции чувствительного элемента, уменьшение стоимости, а также расширение области применения пожарного извещателя за счет повышения устойчивости к воздействию внешних неблагоприятных факторов (повышенная влажность, агрессивная, взрывоопасная среда) [2].

Сенсор предлагаемого нами теплового извещателя пожара построен на принципе температурной зависимости ферромагнитных свойств материалов. Извещатель состоит из магнита M , стержня C , снабжённого наконечником из ферромагнетика (Ni или сплав $NiCo$), кнопки $SA1$, которая проводом подключается к разъёмам 1 и 2 электронного блока, выполненного на транзисторе $VT1$. Стержень C шарнирно закреплён и может занимать горизонтальное положение, замыкая контакты кнопки $SA1$, и вертикальное положение, размыкая контакты кнопки.

При температуре контролируемой среды ниже температуры Кюри T_k ферромагнитного наконечника, последний притянется к магниту M и стержень C будет находиться в горизонтальном положении. При нагреве до температуры T_k и выше наконечник не будет притягиваться к магниту и стержень опустится в вертикальное положение.

Рассмотрим принцип действия электронного блока. Пока контакты кнопки $SA1$ замкнуты, база транзистора $VT1$ (в нашем случае использовался отечественный транзистор $КТ814А$) накоротко соединена с эмиттером. В это время транзистор закрыт, сопротивление его участка эмиттер - коллектор велико, ток в коллекторной цепи очень мал (порядка 10 мкА). При размыкании контактов кнопки отрицательное напряжение через резистор R подается на базу транзистора (относительно эмиттера) и открывает его. Сопротивление же участка эмиттер - коллектор открытого транзистора мало, поэтому практически всё напряжение батареи приложено к обмотке реле P . Срабатывая при открывании транзистора, оно своими контактами замыкает цепь питания тревожной сигнализации.

В табл. 1 приведены значения температуры Кюри некоторых ферромагнетиков.

Таблица 1

Температура Кюри некоторых ферромагнетиков

Материал	T _к , °C	Материал	T _к , °C
Железо	770	Сплав NiCo (2,3%Cr, 1,4%Co, остальное Ni)	260
Кобальт	1115	Соединение YFe ₂	280
Гадолиний	20	Никель	354

Разработан тепловой пожарный извещатель, состоящий из сенсора, основными элементами которого являются магнит и ферромагнетик, и электронного блока, выполненного на одном транзисторе.

Литература

1. Фёдоров А.В., Членов А.Н., Лукьянченко А.А., Буцынская Т.А., Демёхин Ф.В. Системы и технические средства раннего обнаружения пожара: Монография - М.: Академия ГПС МЧС России, 2009. - 158 с.
2. Топольский Н.Г., Бутузов С.Ю., Членов А.Н. Принцип построения теплового пожарного извещателя // Материалы восьмой международной конференции "Системы безопасности" – СБ-99. – М.: МИПБ МВД России, 1999. – С. 175-177.

СНИЖЕНИЕ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ ДРЕВЕСИНЫ С ЛАКОКРАСОЧНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ

Альменбаев М.М., Сивенков А.Б.

E-mail: make_kz1986@mail.ru, sivenkov01@mail.ru

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

В статье представлены результаты исследования по разработке эффективных технических решений, направленных на снижение пожарной опасности древесины с лакокрасочными материалами.

Ключевые слова: древесина, лакокрасочные материалы, пожарная опасность, воспламеняемость, распространение пламени по поверхности материала, антипирены.

DECREASE IN FIRE DANGER OF WOOD WITH PAINTS AND VARNISHES

Almenbaev M.M., Sivenkov A.B.

The article presents results of research on development of the effective technical solutions directed on decrease in fire danger of wood with paints and varnishes.

Key words: wood, paints, fire hazard, flammability, flame spread over the surface of the material, flame-retardants.

Обеспечение пожарной безопасности зданий и сооружений различного функционального назначения является одной из важнейших задач в сфере строительства. Во многом это достигается соблюдением установленных требований пожарной безопасности, заложенных в нормативно-технической и проектной документации.

В настоящее время для отделки стен, потолков, коридоров, фойе на объектах строительства используется многочисленное количество органических полимерных материалов, в том числе разные виды лакокрасочных материалов (ЛКМ). Лакокрасочные материалы в современном зарубежном и отечественном строительстве очень востребованы, поскольку их применение направлено на повышение декоративности, атмосфероустойчивости, долговечности деревянного строительного материала или конструкции.

Несмотря на положительную роль использования ЛКМ в отделке древесных материалов и конструкций, они могут значительно повышать показатели их пожарной опасности, такие как воспламеняемость, распространение пламени по поверхности материала или конструкции, дымообразующую способность и токсичность продуктов горения. Результаты проведенных исследований свидетельствуют о повышении всех пожароопасных свойств древесного материала [1]. Таким образом, учитывая вышесказанное, приобретает большую актуальность разработка различных способов повышения устойчивости к действию высоких температур или пожара древесины с лаками и красками на органической и неорганической основе.

В настоящей работе были проведены экспериментальные исследования по разработке эффективных технических решений, способствующих снижению скорости распространения пламени по поверхности древесины с ЛКМ, повышению устойчивости исследуемых образцов к воспламенению. В основе предложенных технических решений лежит применение современных экологически безопасных антипиренов. При этом, с нашей точки зрения, наиболее важным является не только подбор эффективных и химически совместимых с ЛКМ антипиренов, но и оценка эффективности различных способов их нанесения.

В качестве исследуемых ЛКМ были выбраны одни из наиболее применяемых в современном строительстве, таких как НЦ-132, НЦ-218 (нитроцеллюлозная основа), ПФ-266, ПФ-283 (пентафталевая основа), Sik-kensCetolТНВ (алкидная основа), SikkensUrethane 45 (полиуретановая основа), для добавления в химический состав и обработки подложки использовались минеральные антипирены на основе гидроксидов металлов и

фосфорхлорсодержащим пластификатор-антипиренов, применяющийся в композициях на основе поливинилхлорида.

Для исследования был использован стандартный метод по оценке индекса распространения пламени по поверхности материалов по ГОСТ 12.1.044-89 [2] п. 4.19 и метод по определению воспламеняемости строительных материалов по ГОСТ 30402-96 [3].

Была исследована эффективность применения антипиренов двумя способами. В первом случае антипирены вводились в ЛКМ в количестве не более 10% по массе материала (1 способ), во втором случае антипирены вводились не только в состав ЛКМ (не более 10% на 100 гр. исходного продукта), но и проводилось предварительное нанесение огнезащитного состава с установленным расходом (250-300 г/м²) на поверхность древесины (2 способ – комбинированный).

При оценке показателя индекса распространения пламени важным представлялось определение времени прохождения фронтом пламени каждого участка поверхности образца, температуры отходящих газов, временных показателей достижения максимальных значений температуры, скорости распространения пламени по поверхности образца.

Результаты сравнительных испытаний древесины с натуральными и антипирированными ЛКМ, а также при комбинированном способе нанесения антипирена по ГОСТ 12.1.044-89 п. 4.19 представлены в табл. 1.

Таблица 1

Результаты сравнительных огневых испытаний
по ГОСТ 12.1.044-89 п. 4.19

№ п/п	Наименование образца	Индекс распространения пламени для исследуемых образцов		
		Натуральные	1 способ	2 способ
1	НЦ-132	ИРП выше 20 (156,36)	ИРП ниже 20 (17,26)	ИРП ниже 20 (3,8)
2	НЦ-218	ИРП выше 20 (97,56)	ИРП выше 20 (143,9)	-
3	ПФ-266	ИРП выше 20 (94,8)	ИРП ниже 20 (10,16)	ИРП ниже 20 (3)
4	ПФ-283	ИРП выше 20 (93,6)	ИРП выше 20 (30,77)	ИРП ниже 20 (15,6)
5	Sikkens Cetol ТНВ	ИРП выше 20 (20,2)	ИРП ниже 20 (19,9)	ИРП ниже 20 (3,8)
6	Sikkens Urethane 45	ИРП выше 20 (367,3)	ИРП выше 20 (45,74)	ИРП ниже 20 (12,7)

Результаты, представленные в таблице 1, показывают, что в большинстве случаев антипирированные ЛКМ позволяют перевести древесину с ЛКМ из группы материалов, быстро распространяющих пламя по поверхности в группу материалов медленно распространяющих пламя по поверхности с ИРП менее 20.

Наибольшей эффективностью в снижении распространения пламени по поверхности материалов обладает комбинированный способ. В случае применения антипиренов для лакокрасочных систем типа НЦ-123, НЦ-218 и SikkensCetolТНВ индекс распространения пламени по поверхности древесины с ЛКМ имеет значения, соответствующие группе материалов не-распространяющих пламя по поверхности.

При оценке параметров воспламеняемости по ГОСТ 30402-96 проводили регистрацию времени и места воспламенения, оценку характера разрушения образца под действием теплового излучения и пламени, наличие плавления, вспучивания, расслаивания, растрескивания, набухания, либо усадки экспонируемой поверхности. По результатам определения времени воспламенения образцов при воздействии внешнего теплового потока различной интенсивности 20, 30 и 40 кВт/м² по методике, изложенной в работе [3] были определены значения критической поверхностной плотности теплового потока (КППТП), которая характеризуется минимальным значением плотности теплового потока, при котором возникает устойчивое пламенное горение образцов древесины с ЛКМ.

Результаты сравнительных испытаний эффективности предложенных способов нанесения антипиренов по ГОСТ 30402-96 представлены в табл. 2.

Таблица 2

Результаты сравнительных огневых испытаний по ГОСТ 30402-96

№ п/п	Наименование образца	Воспламеняемость (КППТП, кВт/м ²) для исследуемых образцов		
		Натуральные	1 способ	2 способ
1	НЦ-132	B3(13)	B3(13)	B3(18)
2	НЦ-218	B3(14)	B3(8)	-
3	ПФ-266	B3(17)	B3(18)	B2(24)
4	ПФ-283	B3(18)	B3(22)	B2(26)
5	Sikkens Cetol THB	B3(17)	B3(17)	B2(21)
6	Sikkens Urethane 45	B3(5,5)	B3(16)	B2(23)

При использовании различных способов введения антипиренов наблюдается увеличение времени воспламенения образцов и показателя КППТП. Наибольшей устойчивостью к воспламенению обладают образцы древесины с антипирированными лакокрасочными материалами: НЦ-132, ПФ-266, ПФ-283, SikkensUrethane 45. Все рассматриваемые образцы относятся к группе материалов В3 (легковоспламеняемые материалы).

Наблюдается общая тенденция для всех ЛКМ: при использовании комбинированного способа нанесения и введения антипиренов для всех лакокрасочных систем наблюдается не только значительное повышение показателей воспламеняемости древесины с ЛКМ, но и перевод исследуе-

мых образцов из группы материалов В3 (легковоспламеняемые материалы) в группу материалов В2 (умеренновоспламеняемые материалы).

Необходимо отметить, что в некоторых случаях применение антипиренов для некоторых ЛКМ может быть малоэффективным или неэффективным. Так при введении в лакокрасочный материал типа НЦ-218 антипирена, устойчивость материала к воспламеняемости несколько снижается. Это обусловлено технологическими особенностями и совместимостью применяемых антипиренов с ЛКМ. По всей видимости, применение антипиренов препятствует высыханию и улетучиванию горючих летучих продуктов, в том числе и горючих паров растворителя, который находится в больших объемах в данной лакокрасочной системе.

Таким образом, результаты проведенного исследования свидетельствуют о возможности использования ЛКМ с различными классами антипиренов с целью декоративной отделки древесины, снижения скорости распространения пламени по ее поверхности, увеличения устойчивости к воспламенению древесного материала.

Литература

1. Альменбаев М.М., Карменов К.К., Ельчугин А.В., Серков Б.Б., Сивенков А.Б. Пожарная опасность деревянных строительных конструкций с лакокрасочными материалами // Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация. – 2013. - № 2. - С. 17-22.
2. ГОСТ 12.1.044-89. Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения.
3. ГОСТ 30402-96 Материалы строительные. Метод испытаний на воспламеняемость.

ПРОБЛЕМЫ ОЦЕНКИ ДОСТАТОЧНОСТИ ВОДОСНАБЖЕНИЯ ДЛЯ ТУШЕНИЯ КРУПНЫХ ПОЖАРОВ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ НЕФТЕХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Пивоваров Н.Ю.

E-mail: nikola-pivovarov@mail.ru

Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

Рассмотрены проблемы оценки достаточности водоснабжения при тушении крупных пожаров на предприятиях нефтехимической промышленности. Рассмотрено применение численных методов моделирования систем наружного противопожарного водоснабжения для оценки достаточности водоснабжения при тушении крупных пожаров на предприятиях нефтехимической промышленности.

Ключевые слова: система наружного противопожарного водоснабжения, тушение пожаров, моделирование, водоотдача, пожарный гидрант, планирование.

THE PROBLEM OF ASSESSING THE ADEQUACY OF WATER SUPPLY FOR EXTINGUISHING LARGE FIRES AT THE ENTERPRISES PETROCHEMICAL INDUSTRY

Pivovarov N.Y.

Problems of an estimation of sufficiency of water supply at extinguishing of large fires at the factories of the petrochemical industry are observed. Application of numerical methods of modeling of systems of external fire-prevention water supply for an estimation of sufficiency of water supply at extinguishing of large fires at the factories of the petrochemical industry.

Key words: system of external fire-prevention water supply, extinguishing of fires, modeling, water return, a fire hydrant, planning.

Предприятия нефтехимической промышленности являются одной из важных составляющих экономики России. Они приносят наибольшую валютную выручку и обеспечивают основные денежные поступления в бюджет страны. По статистическим данным Межгосударственного совета стран СНГ по промышленной безопасности за 2013 г. на предприятиях нефтехимической промышленности в Российской Федерации произошло 14 аварий с экономическим ущербом 522564 тыс. дол. США и количеством травмированных 5 человек (в том числе 3 со смертельным исходом) [1]. Аварии, связанные с взрывом технологического оборудования и технологических установок, на предприятиях нефтехимической промышленности, в большинстве случаев сопровождаются возникновением крупных пожаров, для ликвидации которых требуется большое количество пожарной техники, личного состава государственной противопожарной службы и огнетушащих веществ [2].

Основным огнетушащим веществом при тушении пожаров на предприятиях нефтехимической промышленности является воздушно-механическая пена средней кратности, подаваемая на поверхность горючей жидкости. Однако для ее получения и защиты не горящего технологического оборудования и технологических установок требуется большое количество воды, основными источниками которой являются естественные и искусственные водоемы и системы наружного противопожарного водоснабжения (НППВ). При разработке документов предварительного планирования действий по тушению пожаров на данные предприятия, в них рассчитываются основные показатели, характеризующие условия возможной

локализации и дальнейшей ликвидации возможного пожара, одним из которых является расход огнетушащего вещества [3].

Существующая методика оценки достаточности водоснабжения при тушении вероятного пожара заключается в последовательном определении формы и размера пожара, возможного на объекте, величины фактического расхода огнетушащего вещества (Q_{ϕ}) для его ликвидации и исследовании наличия и характеристик сетей НППВ либо альтернативных источников водоснабжения. Для оценки обеспеченности объекта водой величину Q_{ϕ} сравнивают с величиной водоотдачи водопроводной сети $Q_{\text{вс}}$, используя данные таблицы, которую можно найти в любом издании справочника руководителя тушения пожара [4].

Однако данная таблица не учитывает такие параметры, как количество задействованных пожарных гидрантов (ПГ), расстояние между ними, перепады высот местности, удаленность от насосных станций, напорно-расходные характеристики используемых насосов, и, следовательно, не может дать полной картины водоотдачи при различных вариантах задействования источников водоснабжения и сценариях развития пожаров. Для уточнения водоотдачи водопроводной сети с учетом данных параметров предлагается использовать методику моделирования системы наружного противопожарного водоснабжения, которая будет учитывать все возможные факторы, влияющие на величину данной характеристики. Она основана на системах балансов давлений, составленных с использованием уравнений закона Дарси-Вейсбаха $\Delta p = A Q^2$ и характеристики центробежного насоса вида $p(Q) = p_n - A_n Q$. Ее преимущество состоит в более комплексной оценке параметра $Q_{\text{вс}}$ с учетом реальных характеристик конкретной сети [5].

Таблица 1

Результаты оценки водоотдачи кольцевой сети НППВ $d=150$ мм при задействовании от 1 до 5 ПГ, рассчитанные по данной методике

Количество задействованных ПГ	Водоотдача сети $Q_{\text{вс}}$, л/с, при диаметре трубы $d=150$ мм и заданном напоре м. водн. столба							
	10	20	30	40	50	60	70	80
1 ПГ	28	39	48	55	62	68	73	78
2 ПГ	11	16	20	23	25	28	30	32
	25	36	44	51	57	62	67	72
	36	42	64	74	82	90	97	104
3 ПГ	13	18	23	26	29	32	34	37
	13	19	23	26	30	32	35	37
	17	24	29	33	37	41	44	47
	43	61	75	85	96	105	113	121
4 ПГ	10	15	18	21	24	26	28	29
	10	15	19	22	24	26	28	30
	12	16	20	23	26	28	30	32
	12	16	20	23	26	28	30	32

	44	62	77	89	100	108	116	123
5 ПГ	7	10	12	14	17	17	19	20
	7	10	13	15	17	18	19	20
	8	12	14	17	20	20	22	23
	11	15	19	21	26	27	29	31
	11	15	19	21	26	27	29	31
	44	62	77	88	106	109	118	125
По справочнику РТП [4]	55	70	80	95	105	110	130	140

Рассчитанные по предлагаемой методике величины водоотдачи сети НППВ отличаются от справочных данных в меньшую сторону, что создаёт опасный прецедент. Т.е. при составлении планов тушения пожаров, если используются таблицы справочника [4], они могут привести к ошибочному выводу о достаточности водоснабжения на объекте. А на практике может оказаться, что водоотдача кольцевой сети НППВ недостаточна со всеми вытекающими отрицательными последствиями [6].

Таким образом, использование методики математического моделирования системы наружного противопожарного водоснабжения позволит комплексно и более точно определять достаточность водоснабжения для тушения крупных пожаров на предприятиях нефтехимической промышленности.

Литература

1. Межгосударственный совет стран СНГ по промышленной безопасности: официальный сайт. URL: http://www.mspbsng.org/stat_accident (дата обращения: 13.02.2015).
2. Решетов А.П., Башаричев А.В., Ключ В.В. Пожарная тактика: Учебное пособие / Под общ.ред. В.С. Артамонова. – СПб.: СПб университет ГПС МЧС России, 2011.
3. Методические рекомендации по составлению планов и карточек тушения пожаров: указание МЧС России от 27.02.2013 г. № 2-4-87-1-18
4. Иванников В.П., Ключ П.П. Справочник руководителя тушения пожара. – М.: Стройиздат, 1987.
5. Таранцев А.А., Пивоваров Н. Ю. Моделирование систем наружного противопожарного водоснабжения для оценки достаточности водоотдачи при тушении крупных пожаров на предприятиях нефтехимической промышленности // Вестник Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России, №4, СПб: 2013 г.
6. Таранцев А.А., Пивоваров Н. Ю. Моделирование водоотдачи кольцевых сетей наружного противопожарного водопровода // Пожаровзрывобезопасность №12, Москва: 2014 год.

ПОРОШКОВЫЕ СОСТАВЫ НА ОСНОВЕ НАНОРАЗМЕРНЫХ ОНЕТУШАЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Янишевский С.А.

E-mail: svyt0713@yandex.ru

Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

В статье кратко рассмотрены виды применяемых порошковых составов, их огнетушащие свойства и основные недостатки. В общем виде описана возможность получения наноразмерных огнетушащих веществ и их использование в пожаротушении.

Ключевые слова: порошковые составы, наноразмерные вещества.

POWDER COMPOSITIONS BASED ON NANOSIZED FIRE EXTINGUISHING AGENT

Yanishevskiy S.A.

In paper types of the used powder compositions, their fire extinguishing properties and the main shortcomings are briefly considered. In general terms, possibility of obtaining nanosized fire extinguishing substances and using of them in fire extinguishing are described.

Key words: powder compositions, nanosized substances.

При тушении пожаров, исходя из физико-химических свойств горючего, места возникновения, условий протекания горения и других факторов, осуществляется выбор оптимального вида огнетушащих веществ (ОТВ). В зависимости от способов ликвидации горения различают:

- 1) изоляцию очага горения от воздуха или снижение концентрации кислорода разбавлением негорючими газами до значения, при котором не может происходить горение;
- 2) охлаждение очага горения ниже определенных температур;
- 3) интенсивное торможение (ингибирование) скорости химической реакции в пламени;
- 4) механический срыв пламени сильной струей газа или воды;
- 5) создание условий огнепреграждения, т.е. таких условий, при которых пламя распространяется через узкие каналы. Для прекращения горения необходимо выполнение хотя бы одного из перечисленных условий [1].

Все существующие на сегодняшний день ОТВ обладают, как правило комбинированным воздействием на процесс тушения пожара, но для каждого из них существует одно доминирующее свойство. Именно в большей мере благодаря этому свойству и наступают условия прекращения горения. Однако все ОТВ помимо положительных характеристик, обладают какими-либо недостатками.

Актуальной проблемой в современном пожаротушении является создание универсального ОТВ способного эффективно выполнять свое предназначение вне зависимости от различных факторов. Реалии сегодняшнего времени показывают, что наиболее подходящие под понятие «универсальное ОТВ» на данный момент, являются огнетушащие порошки и комбинированные.

рованные составы на их основе. Объясняется это возможностью их применения при тушении всех классов пожаров.

В порошковых огнетушащих составах в качестве основных компонентов используют карбонаты и бикарбонаты щелочных металлов (KHCO_3 , NaHCO_3 , K_2CO_3 , Na_2CO_3), фосфаты аммония ($\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$, $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$), оксалаты и галогениды щелочных металлов, и другие. Огнетушащее действие порошков характеризуется комбинированным воздействием на процесс горения. Так огнетушащие порошки могут создавать изоляционный слой на поверхности горящих веществ, тем самым затруднять доступ кислорода воздуха. При разложении компонентов порошков в пламени под действием температуры образуются негорючие газообразные соединения, которые разбавляют окружающую атмосферу, снижая присутствие кислорода. Термическое ингибирование пламени, происходит за счет одновременного теплоотвода химической энергии от множества реакционных микрозон, падает скорость генерации активных центров пламени, за счет чего уменьшается приход тепла. Такой процесс, так же известен как эффект огнепреграждения. Наиболее существенную роль при тушении пожаров огнетушащими порошками, играет химическое ингибирование пламени. Существует два механизма химического ингибирования: гомогенный и гетерогенный. Гомогенный процесс ингибирования предполагает взаимодействие активных частиц пламени (O , H , OH , CH_3) с газообразными частицами образующихся при разложении порошков. При этом взаимодействии происходит разрыв цепных реакций горения. Гетерогенное ингибирование подразумевает, что поверхность частицы порошка выступает в роли адсорбента и за счет этого активные частицы пламени уводятся из реакционной зоны горения, а также на поверхности частицы порошка происходит рекомбинация активных радикалов. Все рассмотренные виды ингибирования, гетерогенное, гомогенное и термическое, являются взаимосвязанными, переходящими и дополняющими процессами.

Основным недостатком огнетушащих порошковых составов является то, что они не оказывают значительного влияния на снижение температуры в очаге пожара, и в ряде случаев это приводит к повторному воспламенению горючих веществ.

Перспективным направлением в пожаротушении является перевод огнетушащих веществ в наноформы. Это обусловлено повышенной реакционной способностью, и минимальным количеством затрачиваемых на тушение веществ. Наноразмерные вещества – это вещества, геометрические размеры которых, хотя бы в одном измерении не превышают 100 нм [2]. При таких размерах соотношение массы к поверхности тела достигает наилучших показаний. Большая поверхность дисперсных ОТВ обеспечивает наилучший контакт с активными центрами пламени, а также, что немаловажно увеличивает скорость их взаимодействия. Однако современные способы диспергирования и конденсации не дают возможности полу-

чения частиц веществ и материалов наноразмеров вследствие низкой эффективности инженерно-технических мероприятий по стабилизации их дисперсного состава [3]. Для возможности применения наноразмерных ОТВ, предлагается использовать метод адсорбционного диспергирования. Основой данного метода, является локализация в пористых адсорбентах веществ с критическими размерами молекул, сопоставимых с размерами пор. На сегодняшний день из освоенных отечественной промышленностью адсорбентов в огнетушащие порошковые составы уже входят алюмо- и силикагели, размер пор которых составляет 50-80 Ангстрем, а цеолиты и активированные угли с размерами пор 3-12 Ангстрем, применяются для поглощения нефтепродуктов при их разливе, но еще неизвестно применение их в качестве носителя, депонированными наноразмерными твердыми, жидкими или газообразными веществами с последующей их доставкой в очаг пожара. Таким образом, возможно, локализовать в пористые адсорбенты молекулы разнообразных веществ. Размещенные таким образом молекулы не вступают в реакцию друг с другом, и не происходит их агрегации. Так же возможно депонировать вещества с разными огнетушащими свойствами в различные частицы адсорбента, и тем самым получить универсальный огнетушащий порошок, обладающий необходимой концентрацией того или иного ОТВ.

Литература

1. Баратов А.Н., Иванов Е.Н. Пожаротушение на предприятиях химической и нефтеперерабатывающей промышленности. - М.: Химия, 1979.
2. Балоян Б.М., Колмаков А.Г., Алымов М.И., Кротов А.М. НАНОМАТЕРИАЛЫ. Классификация, особенности свойств, применение и технологии получения. Международный университет природы, общества и человека «Дубна» Филиал «Угреша». - М., 2007/
3. Ивахнюк Г.К., Картель Н.Т., Иванов А.В., Капитоненко З.В. Адсорбционные и электрофизические методы синтеза наноматериалов журнал «Известия Санкт-Петербургского государственного технологического института (технического университета)» Выпуск № 12 (38) 2011.

ДИРЕКТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ЭВАКУАЦИЕЙ ПРИ ПОМОЩИ ВВОДА ОГРАНИЧЕНИЙ НА ПРОСТРАНСТВЕННО- ИНФОРМАЦИОННУЮ МОДЕЛЬ ЗДАНИЯ С МОБИЛЬНОГО УСТРОЙСТВА

Ушаков Д.Е.

E-mail: sleepinthewater@gmail.com

Удмуртский государственный университет

Рассматривается вариант и актуальность введения ограничений для расчётов автоматизированных систем оповещения и управления эвакуаци-

ей (СОЭУ) путем добавления ограничений на расчетные комнаты с мобильного устройства.

Ключевые слова: директивное управление эвакуацией, автоматизированная система оповещения и управления эвакуацией, ограничения, анализ, расчет.

DIRECTIVE MANAGEMENT EVACUATION BY ENTERING LIMITATION ON BUILDING INFORMATION MODEL WITH MOBILE DEVICE

Ushakov D.E.

Considering the option of imposing restrictions and relevance for the calculation of automated warning systems and evacuation (AWSE) by adding restrictions on the design of the room from your mobile device.

Key words: Directive evacuation management automated warning system and evacuation management, constraints, analysis, calculation.

Несмотря на то, что проблемы оперативной эвакуации людей из зданий и сооружений являются приоритетными, необходимо отметить, что эвакуация должна проходить с минимальными рисками для людей. Большинство разрабатываемых и проектируемых СОЭУ направлены на минимизацию времени эвакуации людей из объекта, согласно оценке пожарного риска в соответствии с «Методикой проведения расчетных величин пожарного риска в зданиях» [1]. Но стоит отметить, что путь, через который проходит оптимальный путь может нести в себе дополнительные опасности: взрывы различного характера, изменение несущих конструкций здания, опасные животные или люди и многое другое. Возникает необходимость дополнения СОЭУ механизмами расчетов и анализа ограничений на пути эвакуации и методик ввода их для алгоритма над пространственной моделью здания[2].

Для начала необходимо определить, что является ограничением для СОЭУ при расчете. Ограничением считается изменение коэффициента проходимости комнаты при расчете, то есть риск, выраженный в числовом эквиваленте, рассчитанный от времени эвакуации. Тогда время эвакуации нельзя считать минимальным, однако минимальны жертвы. Это позволяет рассчитывать пути эвакуации в условиях минирования, захвата, обвала здания и некоторых случаях пожаров, что позволяет оценивать риски при движении потока людей с течением времени.

Алгоритмы изменения маршрутов от времени в СОЭУ должны учитывать характер распространения угрозы, что вводит понятие типов ограничений на комнаты при эвакуации. Можно разделить на несколько типов:

По характеру распространения:

- обильные (животные, люди, пожар, газы и т.д...);
- стационарные (взрывчатка, обвал конструкции, заторы, заблокированные проходы...);

По характеру изменения конструкции объекта:

- меняющие несущую конструкцию (пожары, обвалы, взрывчатка...);
- не меняющие (газы, заторы...).

Это позволяет классифицировать все виды ограничений как для расчета, так и для скорости их ввода в систему.

Можно определить два принципиально разных подхода к вводу ограничений в СОЭУ:

- установка датчиков различного характера, для автоматического ввода;
- ввод актуальных ограничений с пульта или мобильного устройства;

Первый вариант очень дорогой и многие ограничения сложно предупредить. Второй вариант подразумевает наличие видео камер на объекте, которые присутствуют почти везде, и мобильного приложения для ввода ограничений к текущей СОЭУ, но присутствует человеческий фактор.

Необходимо отметить, что мобильное устройство с приложением ввода ограничений позволяет не только вводить актуальные данные, находясь как близко, так и за пределами объекта, но и наблюдать изменения расчетов СОЭУ и корректировать ограничения.

Само приложение представляет собой отображение пространственно-информационной модели здания [2], где путем выбора комнаты на конкретном этаже можно добавить ограничение любого характера. После добавления система, приняв во внимание новые условия, рассчитает маршрут и отобразит его на устройстве и на сигнальных приборах внутри здания для эвакуации.

Всё это позволяет производить директивное управление эвакуацией, формировать наиболее безопасный вариант маршрута при эвакуации. Производить анализ изменения конструкции здания на «лету» и сохранять жизни людям.

Литература

1. Приказ МЧС России от 30.06.2009 № 382 «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности».
2. Чирков Б.В. Пространственно-информационная модель здания // Всероссийская научно-практическая конференция «Инновации в науке технике и технологиях», сборник статей, Удмуртский университет, г. Ижевск, 2014.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ЛЮДЕЙ В ЗДАНИИ

Чирков Б.В., Варламов Д.В.
E-mail: b.v.chirkov@gmail.com

Удмуртский государственный университет

Сделан обзор технологий подсчета людей в здании, представлены их достоинства и недостатки. Предложен вариант решения задачи подсчета людей в здании. Представлено описание конечного устройства, его характеристики.

Ключевые слова: моделирование движения, компьютерное зрение, подсчет людей.

DETERMINATION OF THE NUMBER OF PEOPLE IN THE BUILDING

Chirkov B.V., Varlamov D.V.

An overview of the technology of counting people in the building, presented their advantages and disadvantages. A variant of solving the problem of counting the people in the building. The description of the target device, its characteristics.

Key words: modeling of motion, computer vision, counting people.

Для снижения риска пожарной опасности персонала и посетителей общественных зданий требуется разработка систем, решающих следующие задачи: своевременное обнаружение возгорания, оперативное и информативное оповещение людей, находящихся в здании, быстрая и безопасная эвакуация людей из здания. На сегодняшний день для решения последней задачи применяется компьютерное моделирование движения людских потоков в здании. Одним из важных входящих параметров модели является количество людей в здании в каждый момент времени.

Современные системы подсчета людей в здании создаются на базе различных технологий, каждая из которых имеет свои достоинства и недостатки.

На сегодняшний день распространены устройства подсчета использующие инфракрасные лучи. Устройства работают по принципу прерывания луча. Погрешность подсчета возрастает при увеличении потока и росте ширины прохода, так как растёт вероятность прохода на одной линии двух и более людей. Погрешность в отдельных случаях может достигать 20% [1].

Помимо данной технологии существуют более перспективные и точные - компьютерное зрение [2] и RGB-D - съемка [3]. Технология RGB-D

съемки требует специального программного обеспечения и оборудования - бесконтактный сенсорный контроллер (Kinect [4] и др.) и высокопроизводительный компьютер для обработки сигнала, поступающего с контроллера.

По этим причинам выбор сделан в пользу компьютерного зрения. В этом случае не требуется высокопроизводительный компьютер и специальное оборудование. Минимальные требования для работы системы: одноплатный компьютер (Cubieboard A20, Raspberry Pi 2 и др.), веб-камера.

На сегодняшний день создана система на основе веб-камеры Microsoft с разрешением 640x480 пикселей и Cubieboard A20 под управлением ОС Cubian X1 [5]. Ввиду своей малогабаритности одноплатный компьютер может быть установлен вместе с веб-камерой над проемом. Для работы системы требуется напряжение не более 5 вольт и сила тока не более 1А. В условиях чрезвычайной ситуации она может питаться от аккумуляторной батареи, передавая данные по беспроводной сети.

Для работы с потоком видео используются методы открытой библиотеки компьютерного зрения OpenCV [6]. Программное обеспечение для работы с изображением написано на языке C++, что позволяет скомпилировать ее под большое количество платформ и устройств. Это означает, что исчезает необходимость привязываться к определенному типу устройств и появляется возможность работать с большим количеством современного оборудования.

С использованием методов библиотеки OpenCV создано распознавание и фиксация контуров в зоне видимости веб-камеры. Система подсчитывает количество людей, преодолевших заданную зону вперед или назад. Таким образом, система знает сколько людей находится в контролируемой зоне в каждый момент времени. Данные поступают на сервер, который использует их для моделирования движения людских потоков и применения алгоритмов управления эвакуацией.

Существующая реализация системы имеет недостаток - для успешного выполнения своих функций, каждая веб-камера требует одноплатный компьютер. Данное ограничение возможно обойти, если заменить веб-камеры на IP-камеры[7], которые будут передавать данные по проводной или беспроводной сети до конечного устройства. Это позволит удешевить систему в случае, когда требуется установить более 2 устройств, а данные обрабатывать на сервере, который является высокопроизводительным компьютером.

На сегодняшний день многие общественные здания оборудованы системами видеонаблюдения. Это позволит внедрить систему без дополнительных затрат на оборудование.

Таким образом, использование технологии компьютерного зрения для подсчета людей в здании в целях обеспечения пожарной безопасности является перспективным направлением развития. Это позволит снизить ве-

роятность возникновения ошибок при моделировании движения людских потоков в здании и повысить качество управления эвакуацией.

Литература

1. Уникальные электронные системы учета посетителей [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.uchet.biz/vidy-sistem-podscheta-posetitelei.php>, свободный (07.03.2015).
2. Компьютерное зрение [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Компьютерное_зрение, свободный (07.03.2015).
3. Litomisky K. Consumer rgb-d cameras and their applications //University of California, Riverside. Ano. – 2012.
4. Kinect [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://en.wikipedia.org/wiki/Kinect>, свободный (07.03.2015).
5. Cubian [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://cubian.org/>, свободный (07.03.2015).
6. OpneCV [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://opencv.org/>, свободный (07.03.2015).
7. IP-камера [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/IP-камера>, свободный (07.03.2015).

МНОГОСВЕТНЫЕ ПРОСТРАНСТВА, МНОГОСВЕТНЫЕ ПОМЕЩЕНИЯ И АТРИУМЫ И ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ

Кириуханцев Е.Е., Фирсова Т.Ф., Мироненко Р.В.

E-mail: fds-smv@yandex.ru

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

Представлены определения и классификация атриумов, показаны различия между понятиями многосветное пространство, многосветное помещение и атриум.

Ключевые слова: атриум, многосветное пространство, многосветное помещение.

MULTI-STOREY SPACE MULTI-STOREY PREMISES AND ATRIUM AND THEIR CLASSIFICATION

Kiryukhantsev E.E, Firsova T.F, Mironenko R.V.

Presents the definition and classification of atriums, shows the differences between the concepts of multi-story space multi-story room and atrium.

Key words: atrium, multi-story space multi-story room.

В данное время очень часто используют объемно-планировочное решение в виде атриума, многосветного пространства или многосветного помещения, но нет четкого разграничения между этими терминами.

В первую очередь следует, установить различия между многосветным пространством и атриумом, для чего обратимся к истории атриума в жилых зданиях.

Атриум (лат. atrium, от ater - «закопченный», «чёрный», то есть помещение, почерневшее от копоти), каведиум - центральная часть древнеримского и древнеиталийского жилища (домуса), представлявшая собой внутренний световой двор, откуда имелись выходы во все остальные помещения.

Основная идея атриума – световой двор, то есть, говоря об атриуме, безусловно, имеется в виду многосветное помещение с естественным освещением.

Но такое помещение внутри здания может иметь различные конструктивные решения, что вытекает из примеров различных документов:

1. «Атриум - часть здания в виде многосветного пространства, как правило, развитого по вертикали с поэтажными галереями, на которые выходят помещения различного назначения» [1];

2. «Атриум - внутренний объем здания (крытый двор), развитый по вертикали на несколько этажей, с образованием проемов в междуэтажных перекрытиях для, обеспечения естественным освещением помещений, выходящих в него» [2];

3. «Атриум – часть здания в виде многосветного пространства, развитого по вертикали с поэтажными галереями, на которые выходят помещения различного назначения. Может быть со светопрозрачными покрытиями и (либо) светопрозрачными наружными стенами» [3];

4. «Атриум (частный случай многосветного пространства, лат. «закрытый внутренний двор в центре здания, куда выходят остальные помещения») – здание (часть здания) с проемами в междуэтажных перекрытиях, имеющая в покрытии над этими проемами световые фонари» - отмечается в белорусских нормах[4].

5. «Атриум (atrium) - большое свободное пространство, образованное одним или несколькими проемами в перекрытиях, объединяющими два и более этажа, покрытое над проемами кровлей и используемое для различных целей, но не в качестве огражденной лестницы, шахты лифта, проема для эскалатора, шахты для размещения инженерных коммуникаций, таких как водопровод, электропроводка, системы кондиционирования воздуха или средства связи» - согласно американских норм [5].

6. «Атриум - часть здания в виде многосветного пространства (три и более этажей), развитого по вертикали, смежного с поэтажными частями здания (галереями, ограждающими конструкциями помещений и т.п.), как правило, имеет верхнее освещение» - согласно единственных отечествен-

ных норм [6], в которых дается данное понятие с недавнего времени. Данное понятие, по мнению авторов, весьма спорный характер, так обязательным условием атриума является наличие естественного освещения.

Во всех определениях, атриум это внутренний объем, часть здания развитое по вертикали со светопрозрачными конструкциями. В том, что касается возможности устройства галерей в таком пространстве, определения расходятся – если по второму определению атриум - это внутренний двор-колодец, то первый и третий атриум имеет галереи.

Как видно, данные понятия разнятся. При этом возможно классифицировать атриумы на закрытые и открытые.

Стоит подчеркнуть, что атриум в современном понимании, это пространство именно внутри здания, а если светопрозрачными конструкциями перекрывается двор между зданиями, то его следует определять, как крытый двор при условии естественного проветривания.

Таким образом, многосветные пространства и многосветные помещения также понятия различные.

Литература

1. МГСН 4.04-94 "Многофункциональные здания и комплексы".
2. Проект НПБ "Многофункциональные высотные комплексы".
3. НПБ 96-2004 "Здания с атриумами (пассажами). Противопожарные требования".
4. "Обобщение и анализ результатов работы нормативно-технического совета департамента надзорной деятельности МЧС России". - М.: ДНД МЧС России, 2009 - 11с.
5. NFPA 92B "Standard for smoke management systems in malls, atria, and large spaces".
6. СП 118.13330.2012 "Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009".

МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ И ОЦЕНКА ПОМЕЩЕНИЙ ПО КАТЕГОРИЯМ ВЗРЫВОПОЖАРООПАСНОСТИ

Юлдашев О.Р., Эркинов Ф.

E-mail: tgtubjd@mail.ru

Ташкентский государственный технический университет им. Беруни

В статье рассмотрена оценка категории взрывопожароопасности закрытых помещений и определении массы пыли избыточного давления.

Ключевые слова: пыль серы, взрывопожароопасность.

THE METHOD OF RESEARCH AND ESTIMATION OF PLACES BY CATEGORIES OF FIRE-EXPLOSION RISKINESS

Yuldashev O.R., Erkinov F.

Checking by neft and gas of company of close rooms, saving from bumping goldengugurts of rooms and fire dangerously by costing mesons and down lines of goldengugurts by fire dangerously.

Key words: sulfur dust, fire-explosion riskiness.

Оценка категории взрывопожароопасности серы на примере нефти газовой отрасли Республике Узбекистан. Согласно действующих документов категория взрыво- и пожарной опасности помещений и зданий определяется для наиболее неблагоприятного в отношении пожара или взрыва периода, исхода из вида находящихся в аппаратах помещений горючих веществ и материалов, их количества пожароопасных свойств особенностей технологических процессов.

Рассмотрим в качестве горючего материала пыль серы. Количество пыли, которое может образовать взрывоопасную смесь, определяются из следующих предпосылок:

- расчётной аварии предшествовало пыле накопление в производственном помещении, проходящее в условиях нормального режима;
- в момент расчётной аварии произошло плановая (ремонтные работы) или внезапная разгерметизация одного из технологических аппаратов за которой последовала аварийный выброс в помещении всей находившейся в аппарате пыли.

Первой предпосылка в полнее соответствует условиям эксплуатации и как показали натурные исследования, количества пыли, находящейся на конструкциях склада и на поверхности насыпей материала, является достаточно для создания избыточного давления более 5 кПа в случае это пыль будет участвовать взрыве.

Вторая предпосылка к рассматриваемым помещениям не подходит. По условиям эксплуатации складов комовой серы наибольшей выброс пыли в помещение происходит при разгрузке вагонов. Для определения массы пыли, выбрасываемой в воздух при этом процессе, воспользуемся формулой:

$$B=0,5 K \frac{F}{\rho} V_K^3 \cdot G \rho_0 Q dM \quad (1)$$

И введем ее в расчётную формулу по определению избыточного давления. В результате получаем выражение следующего вида:

$$\Delta P = \frac{0,5 \cdot F \cdot V_K^3 \cdot G \cdot \rho_H \cdot Q \cdot d_M \cdot K \cdot a \cdot H_T \cdot \rho_0 \cdot Z \cdot l \cdot n}{P^2 \cdot V_{eb} \cdot \rho \cdot C_p \cdot T_o \cdot K_H} \quad (2)$$

Исходя из расчётных данных масса пыли необходимая для создания избыточного давления 5 кПа в складе, имеющим размером 16×24×72 м, составляет 261,9 кг. По расчётным данным и результатам натурных исследований, масса пыли, выбрасываемая в воздух при разгрузке вагона, на порядок ниже массы пыли, необходимой для создания избыточного давления 5 кПа.

Определение массы пыли способной взрываться и участвовать во взрывном горении, производится согласно критериям. Критерии можно выразить в следующем виде:

Участвует во взрыве

$$1 \leq \frac{P_f}{P_{кр}^b}; \frac{U_f}{U_{кр}^b}; \frac{Y_f}{Y_{кр}^b} < 1 \quad (3)$$

Не участвует во взрыве

где: P_f - фактическое давление на фронте пламени при дефлаграционном взрыве, Па;

$P_{кр}^b$ - критическое давление потока газа, при котором взвихривается количества пыли достаточное для того, чтобы участвовать во взрывном горении. Для отложений пыли серы $P_{кр}^b = 93,8$ Па;

U_f - фактическая скорость движений газового потока. При дефлаграционном взрыве определяется видимой скоростью распространений пламени, м/с;

$U_{кр}^A$ - критической скоростью газа, при которой взвихривается количество пыли достаточное для того, чтобы участвовать во взрывном горении. Для отложения пыли серы $U_{кр}^A = 12,3$ м/с;

$U_{кр}^g$ - критический унос пыли, при котором создается аэровзвесь с достаточной концентрацией для продолжений взрывного горения. Для отложения пыли серы $U_{кр}^g = 430,5$ г/см².

Зная критические параметры P и определив максимальное значение одного из трех параметров при дефлаграционном взрыве в реальных условиях оцениваем возможность участия отложенной пыли во взрыве. В результате анализа были получены расчетно-экспериментальное значение $P_f = 18,2$ Па, $U_f = 0,5$ м/с.

При взаимодействии этих параметров взвихривании пыли не происходит, критерии активные данные меньше единицы и, следовательно, отложившихся пыль не участвует во взрыве и в расчетах не учитывается. Для определений избыточного давлений, возникающего при взрыве пылевого облака, образующего в результате разгрузки вагона, вводим значение массы $m = 25,83$ кг по определению избыточного давлений. В результате проведенных расчетов избыточное давление составляет $\Delta P = 0,02$ кПа

Полученное значение намного ниже 5 кПа. Таким образом, склад серы следует отнести к помещениям категории «В» - пожароопасное.

Нижней концентрационный предел распространения пламени, является одним из основных показателей пожаровзрывоопасности аэрозвеси дисперсных веществ. Под НКПР подразумевается минимальный концентраций пыли, при которой возможно распространение пламени по аэрозвеси. Из обзора литературы связанной с оценкой показателей пожаровзрывоопасности пыли серы видно, что ее НКПР имеет разные значения. Для уточнений значений НКПР возникло необходимость проведения исследований. Для проведения экспериментальных работ по определению данных показателей был принят стандартный метод.

Для оптимального режима распылений методом подбора определяют величину давлений и время распыления. Показателем равномерности распыления является коэффициент относительной плотности осадка K_i . Для определения значений K_i применяется дисковый пробоотборник с коаксиальным тонкостенным стаканом, устанавливаемые в нижней части реакционного сосуда.

Коэффициент относительной плотности осадка находится по формуле:

$$K_i = \frac{m_c S_{pc}}{S_c (m_g + m_c)} \quad (4)$$

где m_c и m_g – масса осадка в стакане и на поверхности диска пробоотборника, мг;

S_c и S_{pc} – площадь поперечного сечений стакана и реакционного сосуда, см^2 .

Нижний концентрационный предел распространений пламени определяют по формуле:

$$\text{НКПР} = \frac{M_x}{V} \cdot Kn \quad (5)$$

где M – математическое ожидание навески, соответствующее НКПР, г;
 V – вместимость реакционного сосуда, м^3 .

Kn – поправочный коэффициент.

Величина M_x рассчитывается по методу Спирмена-Кербера:

$$M_x = v \cdot d (S_1 - 0,5) \quad (6)$$

где: v – минимальное значение навески с частотой воспламенения, равной 1, г;

d – величина изменения навески, г;

S_1 – сумма частот воспламенения во всей области неустойчивого воспламенения.

Поправочный коэффициент Kn рассчитывают по формуле:

$$Kn = K - \Delta \quad (7)$$

где K – среднее значение относительной плотности осадка, равное

$$K = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n K_i \quad (8)$$

K_i - значение относительной плотности осадка в i -ом испытании;

n – число испытаний;

Δ - доверительный интервал, равный

$$\Delta = \frac{S}{n} t_2 \quad (9)$$

где: S – дисперсия;

t_2 - квантиль распределения Стьюдента при одностороннем доверительном интервале и доверительной вероятности 0,95.

Дисперсию рассчитывают по формуле

$$S = \sqrt{\frac{1}{n-1} \left[\sum_{i=1}^n K_i^2 - \frac{(\sum_{i=1}^n K_i)^2}{n} \right]} \quad (10)$$

Значение квантиля t_1 в зависимости от числа испытаний приведены в табл. 1.

Таблица 1

N	t_1	n	t_1
10	1,833	16	1,763
11	1,812	17	1,746
12	1,796	18	1,740
13	1,782	19	1,734
14	1,771	20	1,729
15	1,761	---	---

Определение НКПР проводилось для пыли серы разного фракционного состава. Первая серия экспериментов проводилась с пылью, высушенной в термостате до постоянной в термостате до постоянной массы. Вторая серия проводилась с пылью серы, имеющей естественную влажность. Данные об НКПР представлены в табл. 2.

Для определения влияния фактора времени на НКПР, образцы серы были выставлены в неотапливаемое помещение, в которое имел свободный доступ воздух.

Таблица 2

Нижний концентрационный предел распространения пламени серы

Размер частиц, мкм	Влажность, %	НКПР, $\frac{г}{м^3}$
0-71	0	35
71-80	0	35
80-90	0	33
90-100	0	31
100-125	0	30
125-160	0	40
160-350	0	500
0-71	1,2	38
71-80	1,2	35
80-90	1,1	32
90-100	1,0	30
100-125	0,95	34
125-160	0,85	40
160-350	0,70	500

Литература

1. КМК 2.01.02-97 Пожарная профилактика.
2. ГОСТ ССБТ 12.004 -91 Пожарная безопасность. Общие требования
3. КМК 3.05.01-97 внутренние санитарно-технические системы, Р.Уз.г. Ташкент.
4. ГОСТ ССБТ 12.1.018-93 Пожаро-взрывобезопасность. Общие требования.
5. ГОСТ 12.1.044.89. Пожароопасность веществ и материалов.

РЕАГИРОВАНИЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ПОЖАРНОЙ ОХРАНЫ НА ПОЖАРЫ, ПРОИЗОШЕДШИЕ НА ОБЪЕКТАХ ЭНЕРГЕТИКИ

Сибирияков М.В.

E-mail: sibiryakov.m@bk.ru

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

В статье представлен анализ зависимости времени тушения пожара и прямого материального ущерба на объектах энергетики от времени следования подразделений пожарной охраны к месту вызова, а также рассмотрены факторы, оказывающие влияние на время следования.

Ключевые слова: пожары на объектах энергетики, достижение нормативного времени следования, подразделения пожарной охраны, время следования подразделений пожарной охраны.

RESPONSE FIRE BRIGADE ON FIRE OCCURRED ON ENERGY FACILITIES

Sibiryakov M.V.

The article presents an analysis of the dependence of the time firefighting, and direct property damage at power plants from fire brigades response time to the place of a call; also, factors influencing the response time are examine.

Key words: fires at power plants, achieve normative response time, fire brigades, response time fire brigades.

Социально-экономическое развитие городов приводит к увеличению количества проживающих и работающих в них людей, а вместе с тем и количества зданий, которые необходимо обеспечивать электроэнергией и теплом для комфортной жизнедеятельности людей, нельзя забывать и о промышленности. Объекты энергетики находятся под особым контролем надзорных органов, поскольку сбой в их работе, а тем более пожар может привести к серьёзным последствиям как экономическим, так и социальным, так как энергетика является одной из базовых отраслей экономики России. В нашей стране находится 440 электростанций общей установленной мощностью более 197 тыс. МВт, в том числе АЭС - 21 тыс. МВт, производящие 787 млрд кВт/ч электрической энергии в год что требует внимания к вопросам обеспечения пожарной безопасности объектов энергетики.

В случае возникновения пожара, одной из важнейших задач является быстрое сосредоточение сил и средств пожарной охраны для того чтобы воспрепятствовать распространению и минимизировать последствия пожара. Это может затрудняться множеством факторов, оказывающих негативное влияние на время следования подразделений. Актуальной проблемой является загруженность дорог крупных городов при этом и к самим дорогам претензий много: плохое качество, неудобные автомобильные развязки, недостаточное количество надземных (подземных) переходов, что приводит к увеличению времени следования и затрудняет своевременное сосредоточение сил и средств подразделений пожарной охраны. Но не только от дорожных условий зависит время следования к месту вызова. Технические характеристики спецтехники, а именно её скорость, маневренность и габариты, правильность выбора маршрута следования, природно-климатические условия, квалификация водителя и т.д., в совокупности все это отражается на времени следования подразделения, в то же время

основным показателем остается расстояние. Поскольку все эти данные имеют большой вариативный диапазон, время следования подразделения к месту возникновения пожара может кардинально отличаться, что необходимо учитывать при анализе эмпирических данных о времени реагирования подразделений пожарной охраны. Федеральный закон от 22.07.2008 №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» регламентирует максимальное время прибытия первого подразделения к месту вызова, в городских поселениях и городских округах оно не должно превышать 10 минут, а в сельских поселениях 20 минут. Тем не менее, как показал анализ пожаров на объектах энергетики, не все подразделения пожарной охраны укладываются в установленный законом норматив.

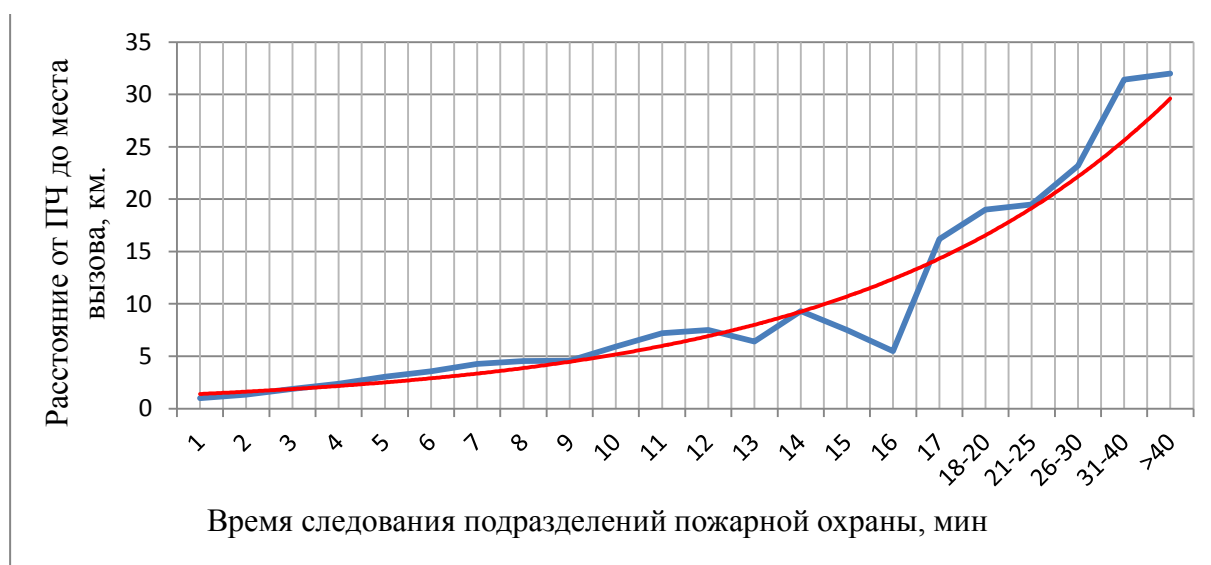


Рис. 1. Зависимость времени следования от расстояния между местом дислокации ПЧ и местом вызова

По линии тренда данного графика видно, что в большом количестве случаев пожаров и загораний на объектах энергетики у подразделений пожарной охраны, нет физической возможности уложиться в нормативное время прибытия и тем самым выполнять требования действующего законодательства. В последнее время проблеме достижения нормативного времени следования первого подразделения к месту возникновения пожара уделяется особое внимание, поскольку от времени следования непосредственно зависят такие показатели как время тушения пожара и размер прямого материального ущерба. Зависимости данных показателей приведены в анализе пожаров, произошедших на объектах энергетики 2014 г.

Важность достижения нормативного времени следования подразделений пожарной охраны к месту вызова обусловлена не только требованием российского законодательства, но и результатами анализа статистических данных. Данный анализ показал, несмотря на то, что количество пожаров, в которых подразделения пожарной охраны не укладываются в

установленное время значительно меньше основной массы, с ростом времени следования растёт и время тушения пожара, что в свою очередь влечёт за собой увеличение прямого материального ущерба, а в некоторых случаях и количества погибших людей. Что говорит о необходимости обеспечения своевременного сосредоточения сил и средств подразделений пожарной охраны, в соответствии с нормами, установленными законодательством Российской Федерации. Для этого необходимо максимально уменьшить время следования.

Рассмотрим, из каких составных частей состоит время следования подразделений пожарной охраны, которое необходимо держать в рамках времени, установленного законодательством. Обработка вызова, выезд и следование к месту вызова, из данных действий самым трудно прогнозируемым является следование к месту вызова, поскольку этот процесс подвержен влиянию наибольшего количества внешних факторов, в то время как остальные действия отрабатываются в постоянных тренировках и поддаются точному определению. Для того чтобы оказать влияние на такой объективный фактор как время следования к месту вызова, необходимо учитывать множество параметров. Индивидуальные характеристики отдельно взятого подразделения, его район выезда, динамические характеристики техники, стоящей на вооружении, дорожные условия, природно-климатические условия, человеческий фактор, а именно опыт и навыки управления транспортным средством и т.д.

Важным показателем является принятие эффективных и своевременных управленческих решений. Для того чтобы положительный эффект от этих решений использовался в полном объёме необходимо разработать модели и алгоритмы принятия управленческих решений, способствующих сокращению времени следования подразделений пожарной охраны тем самым снижать гибель людей и прямой материальный ущерб. Поскольку уменьшение воздействия негативных внешних факторов, является недостаточным для получения положительной динамики в борьбе за столь ценные минуты.

Литература

1. Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ (ред. от 23.06.2014) "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" (с изм. и доп., вступ. в силу с 13.07.2014)
2. Свод правил 11.13130.2009 «Места дислокации подразделений пожарной охраны. Порядок и методика определения»
3. Письмо МЧС России № 19-1-9-157 от 21.01.2015 г. «О направлении анализа обстановки с пожарами и последствий от них на территории Российской Федерации за 2014 год».
4. Статистический сборник «Пожары и пожарная безопасность в 2013 году», ФГБУ ВНИИПО МЧС России.

EXAMINATION OF THE IMPACT OF CEILING OBSTRUCTIONS ON THE RESPONSE TIME OF FIRE DETECTORS

Sylvia Boron, Waldemar Wnek, Przemysław Kubica, Agata Domzał, Grzegorz Kasperowicz, Bogusław Marszałek
E-mail: sylwiaboron@op.pl

The Main School of Fire Service of Poland

In this paper the methodology of measurements and results of the examination of the impact of ceiling obstructions on the response times of fire detectors was present. In the research a measuring chamber equipped with an obstacle in form of the ventilation channel, allowing making measurements of the response time of detectors in real scale was used. Measurements were performed during the flame combustion of the pinewood. Based on the analyzed, a negative impact of the presence of ceiling obstructions on the response times of detectors was stated.

Key words: response time, ventilation channel, flame combustion.

The presence of obstacles on the ceiling is one of the factors affecting the distribution of smoke in the room protected by fire alarm system. The response time of fire detectors is dependent on the ability of smoke to reach the detector in the early stage of fire development. An important aspect is the optimal choice of fire detectors, as well as their applicable location in the protected room.

In Poland, to ensure proper detection of fire, the detector should be deployed based on the requirements of the standard SITP WP-02:2010 "*Wytyczne projektowania instalacji sygnalizacji pożarowej*". It allows, among others, to eliminate the influence of the various configurations of ceilings constructions causing an impediment to the proper fire detection. Deviations from these recommendations may result in extending the time of detection or even its ineffectiveness.

The main goal of conducted research was an evaluation of the impact of ceiling obstructions, impeding the spread of smoke, on the response time of fire detectors.

The test-bench consisted of a tight chamber with dimensions of 5 m × 5 m × 2,8 m, in which the fire detectors were installed. On the ceiling, there were two rows of point detectors. One of the rows was put behind the obstacle in the form of an air duct. The test-bench was equipped with a conventional fire alarm control panel, and the detector supervisory computer recorded all measurements. In the chamber, an efficient mechanical ventilation with multiple aeration was installed. The research was conducted at constant location of the detectors relative to the constant obstacle in the form of ventilation duct with dimensions of 0,20 m × 0,20 m. Variable parameters were conditions of room ventilation that affect the characteristics of the channel as an obstacle, what reflected in the

changes in the response time of fire detectors. The tests were performed in case of the lack of ventilation, applying the gravitational ventilation and mechanical ventilation providing 5, 10 and 20 air changes per hour in the test chamber. At measurements with the gravitational ventilation, air duct put under the ceiling took air out, while aeration was carried out through a channel, located near the floor with dimension of 0,40 m x 0,40 m. At the mechanical ventilation, exhaust ventilation duct put under the ceiling provided 5, 10 and 20 air changes per hour in the chamber using the built-in fan. The decrease of air in the test chamber was compensated by a channel located in the upper part of the room with dimension of 0,40x0,40m.

In the chamber, the fires of flame combustion were carry out. As a combustible material a seasoned pinewood, with dimensions of 25 cm × 2 cm × 1 cm was use. The wood was arrange in a stack with dimensions of the base: 25 cm× 25 cm. During the tests 1,6 kg of pine wood was burned. In each case, the wood was arranged in a stack with the same shape and put on a tray with dimensions of 0,6×0,6m. To ignite the wood, 20 dm³ of denatured ethanol was use and place under the stack of wood in a container with dimensions of 5 cmx 10 cm.

The results of measurements of the response times of fire detectors are show in Table1.

Table 1.

Results of the response time measurements

Type of ventilation	RESPONSE TIME [s]								
	Light scatter- ing smoke detector (UV)(1)	Ionizati on smoke detector (2)	Light scatter- ing smoke detector (IR) (3)	Light scatter- ing smoke detector (IR) (4)	Ionizati on smoke detector (5)	Light scatter- ing smoke detector (UV)(6)	Light scatter- ing smoke detector (IR)(7)	Multisen- sor smoke and heat detector (8)	Heat detector (9)
without ventilation	150	126	89	82	92	78	87	85	467
gravitational	141	134	123	90	106	85	90	93	342
mechanical 5 changes/h	106	100	112	84	87	79	106	102	584
mechanical 10 changes/h	115	107	94	68	70	60	99	101	473
mechanical 20 changes/h	217	163	125	80	58	75	119	120	466

Source: Own work

Based on the obtained results, the following conclusions can be state:

1. The presence of ceiling obstructions occurring between the detector and the source of fire increases the response time of fire detectors. The designers of fire alarm system should strive to such location of fire detectors that the pos-

sibility of appearing the obstacles between the detector and the fire is keep to a minimum.

2. The presence of obstacles on the ceiling has the least impact on the response time of light scattering optical smoke detector with infrared beam. However, the average value of the response time of this detector was the longest in the group of tested detectors.

3. In addition, it was observe that the difference in response time of detectors of the same type placed indifferent locations in the test chamber increases with the increase of air change.

Literature

1. Wnęk W., Wpływ parametrów lotnych produktów spalania na ich wykrywalność w instalacjach wentylacyjnych, Materiały V Międzynarodowej Konferencji „Bezpieczeństwo Pożarowe Budowli”, Warszawa-Miedzeszyn 2005, s. 343-354.

2. Wnęk W., Wpływ gatunku drewna na czas zadziałania pożarowych czujek dymu, Materiały VII Międzynarodowej Konferencji „Bezpieczeństwo Pożarowe Budowli”, Warszawa 2008.

3. Wnęk W., Zasady projektowania sterowania instalacjami do odprowadzania dymu i ciepła, „Sterowanie urządzeniami przeciwpożarowymi w obiektach budowlanych” Warszawa 2013, s. 33-38.

4. Wnęk W., Gancarczyk P., Tuziemek Z., Łoza H., Laboratorium technicznych systemów zabezpieczeń, SGSP, Warszawa 1999.

5. Wnęk W., Materiały na szkolenie projektantów, instalatorów i konserwatorów systemów sygnalizacji pożarowej w CNBOP PIB: Klasyfikacja i podział czujek ze względu na rodzajów monitorowanego parametru pożarowego. Podział i wybrane własności systemów SAP, Zasady projektowania systemów SAP, Konserwacja systemów SAP, ćwiczenia projektowe, Józefów 2014.

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТРЕБУЕМЫХ ПРЕДЕЛОВ ОГНЕСТОЙКОСТИ

Иванов В.Н.

E-mail: v.n.ivanov.mchs@yandex.ru

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

Предлагаются возможные подходы и методы определения требуемых пределов огнестойкости высотных жилых зданий и их классификация.

Ключевые слова: требуемый предел огнестойкости, метод, высотное жилое здание.

METHODS OF DEFINITION OF THE DEMANDED FIRE RESISTANCE LIMITS

Ivanov V.N.

Suggests possible approaches and methods for determining the required fire resistance of high-rise residential buildings and their classification.

Key words: required fire resistance, a method high-rise apartment building.

Основными критериями при определении требуемых пределов огнестойкости являются: функциональное назначение, показывающее лишь назначение здания и не имеющее никаких количественных показателей, уровень пожарной опасности, площадь пожарных отсеков и количество этажей. В действующем нормативном документе [1] требуемая степень огнестойкости определяется исходя из класса функциональной пожарной опасности, геометрических размеров и категории взрывопожарной опасности, а для жилых домов – только из высоты и площади пожарного отсека. Методика выбора требуемых пределов огнестойкости (около 60 лет назад) в СССР в практической деятельности в основном ничем не отличалась от нынешней. Данная методика носила сугубо детерминированный характер. Получается так, что при переходе на объектно-ориентированное нормирование в РФ в плане выбора требуемых пределов огнестойкости, как для зданий обычной этажности, так и для высотных зданий, остается все тот же предписывающий характер, что и ранее.

Впервые еще в СССР было опубликовано в журнале «Строительная промышленность» №5 за 1945 год выражение по расчетному определению требуемой огнестойкости:

$$P_0 \geq k_0 D, \quad (1)$$

где: P_0 - предел огнестойкости конструкции в часах;

D – расчетная длительность пожара, зависящая от количества и вида пожарной нагрузки, геометрических размеров помещения, оборудования АУПТ и других факторов;

k_0 – коэффициент огнестойкости.

Величина коэффициента огнестойкости зависела от требований сохранности конструкций во время пожара и после, степенью ответственности отдельных конструкций, материальных ценностей и варьировалась $1 \geq k_0 > 1$.

Данная идея принадлежит профессору Мурашеву В.И. Данное соотношение справедливо и в настоящее время.

Последние отечественные работы по определению требуемых пределов огнестойкости проводились во ВНИИПО [4, 5]. Кроме этого встречались отдельные положения в работах ЦНИИСК им. Кучеренко [6].

В таблице представлены мировые и отечественные расчетные методы и подходы, которые могли бы, по мнению автора, с определенной дора-

боткой использоваться при определении требуемых пределов огнестойкости. Подходы и методы расчетного определения требуемых пределов огнестойкости (Птр) с их рассчитанными количественными показателями сведены в табл. 1.

Стоит отметить, что в таблице не представлен метод расчета требуемых пределов огнестойкости путем расчета реальных температурных режимов (в том числе с помощью компьютерного моделирования) и сопоставления со стандартным температурным режимом через эквивалентную продолжительность пожара [4] ввиду разнообразия реальных температурных режимов и ограниченности статьи.

Таблица 1

Сводные данные по расчетным методам определения П_{тр}

Наименование	Птр	Плюсы	Минусы
I. Мурашева В.И., Ройтмана М.Я. $P_{тр} = k_0 \cdot t_{пож}$ Конструкции: вертикальные горизонтальные	3-4 ч. 2-3 ч.	Простота, малое время расчета, возможность рассмотрения 3-х вариантов ($t_{св.р.}$, $t_{туш.}$, приведение трал. к $t_{станд.}$)	Завышенные значения и не обоснованные k_0 , $t_{пож}$ рассчитывается по пожарно-тактической модели с ограниченной точностью, низкая научная проработанность по тушению пожаров в высотных зданиях.
II. ГОСТ 12.3.047-2012 $P_{п} = P_{доп} / [P_0(1 - P_A)(1 - P_{по})]$ ж/б перекрытий, несущих стен, колонн	1,78 ч, 3,2 ч, 2,78 ч	Использование вероятности отказа конструкций, возможность использования при наличии статистических данных	Не учитывается прогрев конструкций, приблизительное использование некоторых данных, ГОСТ применяется для промышленных объектов.
III. Lie T.T. [7]	1,5-3 ч	Учет нисходящей ветви кривой со стадией затухания	Приблизительный характер, простота, не может применяться для помещений с малой проемностью.
IV. ТКП 45-3... Высотные здания (Белоруссия) [3]	2-3 ч $t_3 + 30$ мин	Простота	Минимальное значение Птр = 3 ч на основе опыта проектирования. Учет Птр с учетом только расчетного времени эвакуации.
V. $t_0 = K_0 \cdot t_3$ t_3 по EN 1991-1-2-2009 и K_0 по PD 7974-7:2003 [8,9]	2,35 ч	Учет при определении t_3 активных систем п/п защиты	k_0 – принимается по зарубежным исследованиям, отсутствие аналогичных исследований в РФ

На основании многочисленных научных отечественных и зарубежных трудов возможно классифицировать методы определения требуемой степени огнестойкости.

Литература

1. СП 2.13130.2012 Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты (с изменением № 1) – Введ. 01.12.2012. – Приказом МЧС России от 21.11.2012 г. №693.
2. ГОСТ 12.3.047-2012. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля. – Введ. 01.01.2014. - Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27 декабря 2012 г. № 1971-ст.
3. ТКП 45-1.03-109-2008 Высотные здания из монолитного железобетона. Правила возведения, – Минск: «РУП Институт БелНИИС». – 52 с.
4. Молчадский, И.С. Пожар в помещении / М.: ФГУ ВНИИПО, 2005. – 456 с.
5. Баратов, А.Н. Горение на пожаре / Баратов, А.Н. Молчадский, И.С. – М.: ФГУ ВНИИПО, 2011 г.
6. Кривцов, Ю.Г. Проектирование и обоснование противопожарной защиты уникальных объектов. Сборник научных статей / Кривцов Ю.Г., Ладыгина И.Р., Микеев А.К. и др. ЦНИИСК им. Кучеренко, Москва 2009 г.
7. Белавский, В.А. Анализ температурных режимов реальных пожаров в жилых и общественных зданиях / Строительство и техногенная безопасность. Выпуск 29, 2009 г.
8. Европейский стандарт EN 1991-1-2. «Еврокод 1. Воздействия на конструкции. Часть 1-2: Общие воздействия. Воздействия на подвергающиеся пожару конструкции».
9. PD 7974-7:2003 Application of fire safety engineering principles to the design of buildings. Probabilistic risk assessment.

АНАЛИЗ ПОЖАРОВ НА ОБЪЕКТАХ ЭНЕРГЕТИКИ

Бондарев Е.Б.

E-mail: bondarev018@mail.ru

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

Проведен анализ пожаров на объектах теплоэнергетики и выявлено основное горючее вещество.

Ключевые слова: теплоэнергетика, нефтяное масло, пожар.

ANALIZ OF THE FIRES ON OBJECTS OF POWER

Bondarev E.B.

The analysis of the fires on heat supply facilities is carry out and the main combustible substance is reveal.

Key words: power system, petroleum oil, fire.

Важной составляющей энергетики является теплоэнергетика. Она включает в себя комплекс экономических отношений, возникающих в процессе производства, в том числе производства в режиме комбиниро-

ванной выработки электрической и тепловой энергии, передачи электрической энергии, оперативно-диспетчерского управления в теплоэнергетике, сбыта и потребления электрической энергии с использованием производственных и иных имущественных объектов, входящих в Единую энергетическую систему России [1].

Теплоэнергетика отрасль энергетики, вырабатывающая теплоту и преобразующая её в другие виды энергии. Основой теплоэнергетики являются тепловые электростанции (ТЭС), использующие органическое топливо преимущественно уголь и газ. В России объекты теплоэнергетики вырабатывают 66,5 % всей электроэнергии. В ближайшие 20-30 лет ТЭС останутся основными производителями электроэнергии, несмотря на то, что их доля несколько уменьшится за счёт увеличения мощности атомных электростанций (АЭС).

Свет (электроэнергия) и тепло является основными внешними источниками для комфортного существования человека. Для создания этих условий существуют объекты теплоэнергетики. На территории России в каждом городе в каждом населенном пункте имеются объекты теплоэнергетики, предназначенные для подачи тепла и горячего водоснабжения в общеобразовательные учреждения, больницы, общественные и многоквартирные жилые дома, что является важными объектами социальной инфраструктуры. Различные производственные объекты так же во многом зависят от бесперебойной работы котельных.

Выявлены различные причины пожаров на этих объектах это начиная от нарушения правил технической эксплуатации электрооборудования, и заканчивая нарушением ППБ при эксплуатации бытовых электроприборов.

Пожарную опасность представляют и кабельные туннели. Пожарная нагрузка (изоляция кабелей) может достигать от 30 до 60 кг/м². При пожарах в кабельных помещениях в начальный период происходит медленное развитие горения и только спустя некоторое время скорость его распространения существенно увеличивается. Практика свидетельствует, что при пожарах в кабельных туннелях наблюдаются температуры до 600 °С и выше. При наличии большого количества горючих материалов, например, как мазута, горючего газа, каменного угля, электрокабелей и источников зажигания создаются все условия для быстрого принятия пожаром большой площади. В связи с развивающимися последствиями такого характера, пожары сопровождаются крупным материальным ущербом. Только за 2013 год на объектах теплоэнергетики произошло 555 пожаров с материальным ущербом 58 млн. руб., из них 205 пожаров произошло в зданиях котельных и составило материальный ущерб 17,5 млн. руб. (рис. 1)

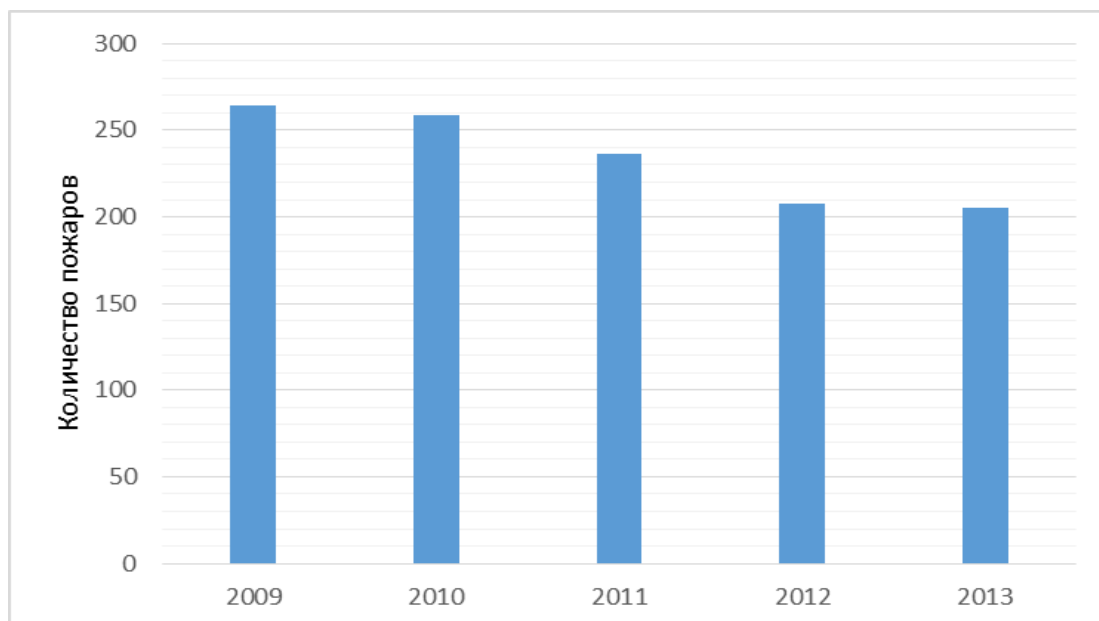


Рис. 1. Распределение пожаров в зданиях котельных

Приведенный материальный ущерб на объектах теплоэнергетики является прямым ущербом от пожаров, остается неизвестным косвенный ущерб, который неизбежен из-за прекращения подачи тепла и электроэнергии.

Один из самых крупных за всю историю отечественной энергетики пожаров случился в начале 80-х на Сырдарьинской ГРЭС. Пожар на одном из турбогенераторов мощностью 300 МВт, добрался до кровли машзала, которая обрушилась, уничтожив остальные шесть таких же агрегатов. Менее страшные пожары, когда огонь уничтожает не более одного энергоблока, согласно статистике Всероссийского теплотехнического института (ВТИ), происходят в среднем по три раза в год. 2001 год, к примеру, был ознаменован пятью подобными происшествиями.

Причиной всех этих пожаров было возгорание нефтяного масла, которое применяется для смазки подшипников основных агрегатов теплоэлектростанций - турбин, генераторов, насосов, компрессоров [2]. Маслобаки и большая протяженность маслопроводов есть во всех машзалах электростанции. Нефтяное масло имеет свойства самовоспламеняться при температуре порядка 375 градусов, в то время как рабочие поверхности действующего турбогенератора нагреваются до температуры 500-540 градусов. Поэтому малейшая неплотность маслопровода, а масло в нем находится под давлением, или его обрыве, приводит к вытеканию масла и неизбежному возникновению пожара. Еще одна причина возгорания масла обычно происходит тогда, когда при разрушении или ослаблении из-за вибрации масляных трубопроводов смазочное масло вытекает или разбрызгивается из них на горячие участки паропроводов. При возгорании

масла, вытекающего из поврежденных маслосистем, оперативно-тактическая обстановка осложняется растеканием масла и проникновением его через неплотности технологических проемов на нижерасположенные этажи. Предпринимались попытки просчитать хотя бы закономерности его распространения, однако каждый раз опровергала все теоретические модели. Еще одна неприятная особенность "масляных" пожаров в том, что они крайне редко бывают локальными. В результате пожара чаще всего происходит обрушение крыши машзала. Это значит, что в помещении цеха выгорело все.

За рубежом электростанции тоже горят по той же причине. Например, в 1986 году вытекшее масло загорелось на ТЭЦ Ханасаари (Финляндия). Крыша машзала рухнула через пятнадцать минут после возникновения пожара. Ущерб составил 12 млн немецких марок. В 1987 году обрыв маслопровода обернулся пожаром на электростанции TexasUtilities (США). Ущерб составил 41,4 млн долларов. В 1989 году по той же причине дотла сгорел турбогенератор мощностью 480 МВт на станции Ванделлос (Испания).

По данным специализированного издания Power Engineering, в 50-х за год работы горел один турбогенератор из каждых двухсот, в 70-х - уже один из ста, а сейчас риск возрос до одного случая на каждые сорок турбогенераторов за год работы. В результате каждого такого пожара энергоблок вынужденно простаивает в среднем 270 суток.

Максимальная скорость увеличения площади пожара при растекании горящего турбинного масла зависит от степени и места повреждения системы и достигает 25 м/мин. Образующиеся горящие факелы и мощные конвективные тепловые потоки быстро нагревают элементы металлических ферм до критической температуры, что приводит к обрушению строительных конструкций. Падающие фермы и плиты покрытия еще больше разрушают масляные коммуникации, способствуя образованию новых очагов горения. В условиях реального пожара площадь горения может быть намного больше, а время полного задымления помещений электростанции значительно меньше, что затрудняет организацию эвакуации персонала и тушение пожара. Кроме эвакуации персонала необходимо обеспечить безопасность людей, присутствие которых на рабочих местах обязательно, по крайней мере, до момента отключения оборудования электростанции. Были выполнены расчеты распространения продуктов горения при возникновении пожара в машинном зале и в кабельном помещении. Они показали, что наибольшую опасность для людей представляют токсичные продукты горения. Предельно допустимые значения концентраций токсичных веществ на путях эвакуации и в местах пребывания оперативного персонала превышаются через 30-50 с после возникновения пожара. Время снижения

видимости до допустимого предела составляет 90-215 с, а время повышения температуры - 6-8 мин. В среднем из 13 пожаров, связанных с загоранием смазочных масел, 11 возникло из-за протечки масла на горячую поверхность труб или деталей машин. Пожар от воспламенения масла, вытекающего через фланцевые соединения, произошел, например, в турбинном зале АЭС в г. Трусфинит (Великобритания). Имели место также 5 случаев пожаров, вызванных загоранием масла, поступающего для смазки насосов первого контура. Два из этих 5 пожаров вызвали остановку АЭС. Тушение таких загораний усложняется тем, что последние могут быть недоступными при работе реактора.

Анализ имевших место пожаров показывает, что в основном причиной большинства из них являются люди, не соблюдающие установленного порядка проведения различного рода огнеопасных работ. 96% пожаров можно классифицировать как тривиальные.

Пожары масляной системы протекают настолько быстротечно, что их нельзя ликвидировать лишь применением первичных средств пожаротушения.

Большинство объектов теплоэнергетики работает в единой энергосистеме, для получения как электроэнергии, так и тепловой энергии, представляющей собой сеть электростанций, линий электропередачи, подстанций и тепловых сетей, связанных в одно целое общностью режима и непрерывностью процесса производства и распределения энергии. Эта совокупность технологических процессов усложняет тушение пожаров пожарными подразделениями. Важным фактором является тушение при низких температурах, где при использовании в качестве ОТВ воды происходит замерзание рукавных линий и ПТВ [1].

Важной составляющей энергетики является электроэнергетика. Происходящие пожары в теплогенерирующих, вспомогательных устройствах, кабельных тоннелях представляют угрозу для дизельных электростанций. Не смотря на снижение количества пожаров за последние пять лет они имеют место быть, и сопровождаются уничтожением государственного имущества, остановкой различных производственных объектов. Здания тепловых электростанций строят из несгораемых материалов с каркасом из сборного железобетона с металлическими фермами. Обычно котельный цех, машинный зал и служебные помещения размещают в едином блоке - главном здании станции. При наличии помещений разных категорий по взрывопожарной и пожарной опасности, для тушения необходимы разные огнетушащие вещества (ОТВ).

Для анализа сложившейся ситуации было проведено статистическое исследование пожаров и материального ущерба от них на объектах теплоэнергетики (рис. 2).

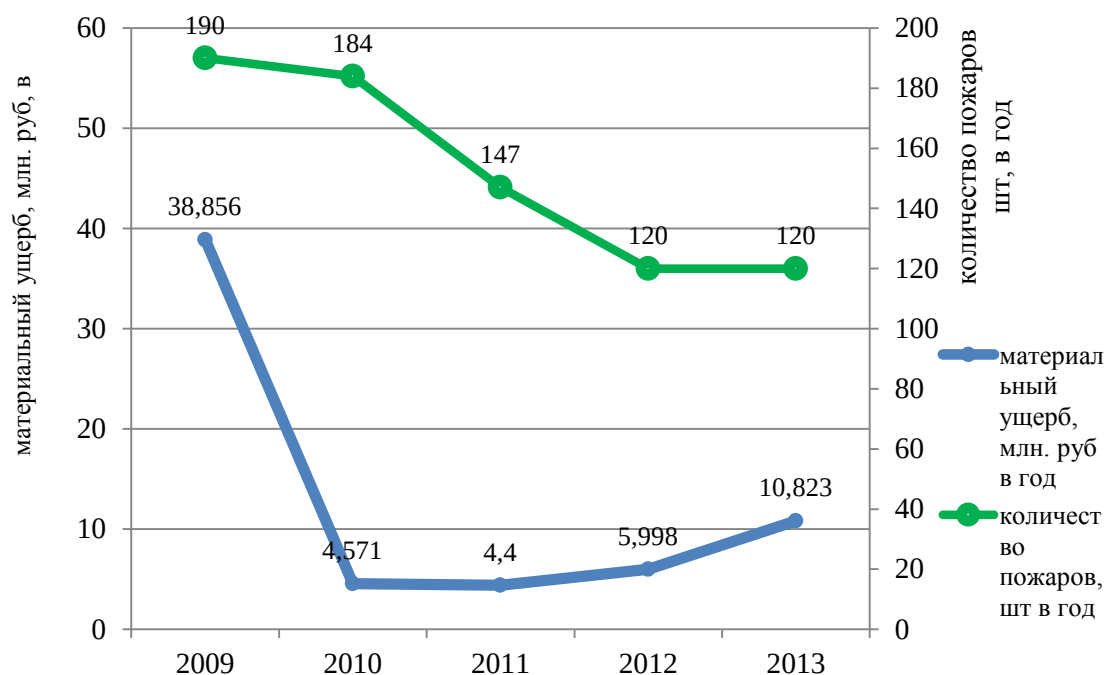


Рис. 3. Распределение пожаров и материального ущерба по годам в зданиях котельных

Представленный анализ пожаров на объектах энергетики показал, что пожары в теплоэнергетике занимают второе место после электротрансформаторных подстанций. Наибольшее количество пожаров происходит в зданиях котельных с ежегодной гибелью людей и значительным материальным ущербом.

Анализ пожаров на ТЭС указывает на необходимость технических средств для тушения пожаров, где горючим материалом является нефтяное масло, предназначенное для охлаждения. Для борьбы с данным классом пожаров подходят не все ОТВ.

Литература

1. Двоенко, О.В. Насосно-рукавные системы пожарных автомобилей, обеспечивающие тушение пожаров и аварийное водоснабжение на объектах энергетики в условиях низких температур: дисс. ...канд. тех. наук. / Двоенко Олег Викторович. - М.: 2014.-190 с.
2. ГОСТ 23258-78 Межгосударственный стандарт смазки пластичные. Наименование и обозначение.

РАЗВЕРТЫВАНИЕ СИЛ И СРЕДСТВ ПРИ ПОЖАРЕ В ВЫСОТНОМ ЗДАНИИ

Семенов Р.А.

E-mail: ppr390@gmail.com

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

Рассмотрены особенности процесса развертывания сил и средств при пожаре в высотном здании. Обоснована необходимость разработки системы поддержки принятия решений при пожаре в высотном здании.

Ключевые слова: высотное здание, тушение пожара.

THE DEPLOYMENT OF FIRE-FIGHTING RESOURCES IN CASE HIGH-RISE FIRE

Semenov R.A.

The article considers features of the process of deployment of fire-fighting resources in case high-rise fire. The need to develop the decision support system in case of high-rise building fire has been substantiate in the article.

Key words: high-rise building, firefighting.

Время свободного развития пожара является промежутком времени с момента его возникновения до подачи огнетушащих веществ. Этот показатель зависит от времени: обнаружения пожара, сообщения о пожаре, обработки вызова диспетчером, выезда и следования к месту пожара, сбора данных и принятия решения РТП, развертывания сил и средств. Основные этапы обработки вызова оперативными подразделениями противопожарной службы (далее ППС) представлены на рис. 1 [1].

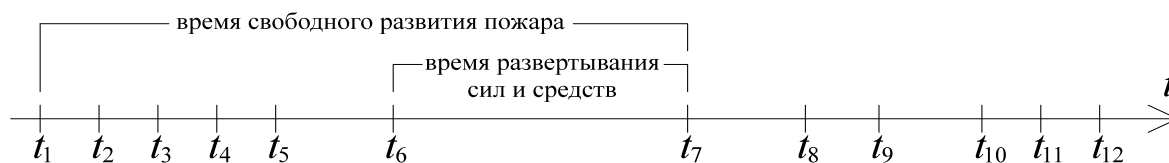


Рис. 1. Временные характеристики процесса функционирования ППС: t_1 – момент возникновения пожара; t_2 – момент обнаружения пожара; t_3 – момент сообщения диспетчеру о пожаре; t_4 – момент поступления команды на выезд; t_5 – момент выезда оперативного подразделения к месту вызова; t_6 – момент прибытия оперативного подразделения на место вызова; t_7 – момент подачи первых стволов; t_8 – момент локализации; t_9 – момент ликвидации; t_{10} – момент отъезда оперативного подразделения с места вызова; t_{11} – момент прибытия оперативного подразделения на место дислокации; t_{12} – момент постановки оперативного подразделения в расчёт

Обработка вызова на этапах от t_1 до t_6 при пожаре в высотном здании (далее ВЗ) не будет отличаться от аналогичных этапов при пожаре других типов зданий. Продолжительность развертывания сил и средств (от t_6 до t_7) при пожаре в ВЗ зависит от множества факторов: высоты подачи огнетушащих веществ, наличия и работоспособности системы внутреннего противопожарного водопровода, способа прокладки рукавных линий, планировки здания, возможности использования лифта для подъема пожарных подразделений. Чем выше находится очаг пожара, тем больше времени займет процесс развёртывания.

Если отсутствует возможность использовать лифт и внутренний противопожарный водопровод, возникает необходимость подъёма и прокладки рукавных линий по лестничной клетке с использованием мотопомп. В подобных случаях продолжительность развёртывания может достигать нескольких часов. Примером такого пожара является пожар в строящемся здании башни «Федерация» ММДЦ «Москва-Сити» 2 апреля 2012 года, показал, что время с момента прибытия первых подразделений до момента подачи воды в перекачку составило более двух часов.

Для оптимизации процесса развёртывания, необходимо разработать систему поддержки принятия управленческих решений, которая будет учитывать имеющиеся силы и средства, а также факторы, оказывающие влияние на процесс тушения пожара в ВЗ. Эта система позволит выбрать оптимальный вариант развёртывания сил и средств и оптимальную последовательность действий участников тушения пожара. Решение этих вопросов позволит уменьшить продолжительность процесса развёртывания и время свободного развития пожара.

Литература

1. Брушлинский Н.Н., Соколов С.В. Математические методы и модели управления в государственной противопожарной службе: Учебник. М.: Академия ГПС МЧС России. – 2009. 173 с.
2. Тербнев В.В., Подгрушный А.В., Артемьев Н.С. Пожаротушение в зданиях повышенной этажности: учебное пособие. М.: Академия ГПС МЧС России. – 2009. 117 с.
3. Грачев В.А., Семенов Р.А. Факторы, оказывающие влияние на развёртывание сил и средств при пожаре в высотном здании. Пожаротушение: проблемы, технологии, инновации: сб. материалов III научно-технической конференции. – М.: Академия ГПС МЧС России. – 2014.

УВЕЛИЧЕНИЕ МАНЕВРЕННОСТИ ПОЖАРНОГО КАТЕРА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОЖАРНОГО НАСОСА КАК ЭЛЕМЕНТА ПОДРУЛИВАЮЩЕЙ СИСТЕМЫ

Донской Д.В., Ларин А.Н.

E-mail: dans.2010@mail.ru

Национальный университет гражданской защиты Украины

Рассмотрена возможность повышения маневренности пожарного катера путем создания подруливающей системы водометного типа с использованием штатного пожарного насосного агрегата и развитием его водяных коммуникаций.

Ключевые слова: пожарный катер, маневренность, подруливающая система.

ENHANCED MANEUVERABILITY FIRE BOATS BY USING THE FIRE PUMP AS PART OF BOW THRUSTERS SYSTEM

Donskoy D.V., Larin A.N.

The opportunity of improving the maneuverability of fireboats by creating a system of water-jet bow thruster's type using regular fire pump unit and the development of his water communications.

Key words: fireboat, maneuverability, bow thrusters system.

Большинство населенных пунктов в Украине размещено вдоль водоемов, крупных и малых рек, а также у морского побережья. В прибрежных зонах живут сотни тысяч людей, размещены жилые строения и объекты инфраструктуры, организованы места стоянки и хранения водного транспорта. В данной ситуации особенно актуальными становятся вопросы обеспечения пожарной безопасности объектов водного транспорта и береговой линии. Также необходимо учесть ежегодное увеличение количества единиц частного водного транспорта и как следствие плотности его хранения.

Анализ существующих конструкций пожарных катеров показал, что данные катера оборудуются одним или несколькими высокопроизводительными (до 140 л/с) насосами, подающими воду в стационарные лафетные стволы или в рукавные линии. Насосы имеют привод от специальных или ходовых двигателей катера и устанавливаются ниже конструктивной ватерлинии, что обеспечивает быстрое заполнение насосов водой самотеком. Лафетные стволы, как правило, устанавливаются на носу, корме и надстройке и обеспечивают длину (вылет) струи до 100 м. На некоторых катерах имеются телескопические вышки и стрелы, так же оборудованные пожарными стволами. Водоизмещение речных пожарных катеров от 7 до 25 т., при максимальной скорости до 45 узлов [1].

Наиболее часто встречаемые схемы привода пожарных катеров: гребной винт – поворотные рули, гребной винт на ограничено поворотной гондоле, ограниченно поворотный водометный движитель.

Общим существенным недостатком всех рассмотренных пожарных катеров является отсутствие технических систем для проведения маневрирования, особенно на малых скоростях, что особенно актуально при подходе к месту оперативного использования в условиях чрезмерно загруженных акваторий, лодочных стоянок, малых рек с засоренными фарватерами, городских каналах и т.п. Поэтому актуальной научно-практической задачей является обоснование и разработка маневровой системы пожарного катера создающей подруливающие усилия.

Подруливающие устройства, в виде дополнительных гребных винтов с вектором тяги перпендикулярном оси судна, на пожарных катерах не

устанавливаются в связи с конструктивными требованиями к малой осадке и значительной стоимостью данных устройств.

Применение в конструкции пожарного катера электрических туннельных подруливающих устройств, размещаемых в носовой и кормовой частях, позволит существенно повысить манёвренность и управляемость пожарного катера без увеличения осадки. Существенным недостатком электрических туннельных подруливающих устройств является их большая стоимость, сложность конструкции и технического обслуживания.

Для создания подруливающих усилий, предлагается создать маневровую систему, использующую существующий пожарный насос и развитую трубопроводную арматуру вдоль бортов с установленными соплами, которые оборудованы управляемыми клапанами (например, с пневматической системой управления, применяемой в пожарной охране). На рис. 1 представлена принципиальная схема подруливающей системы для оборудования пожарного катера.

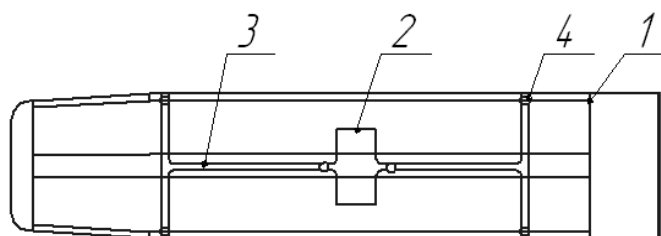


Рис. 1. Принципиальная схема подруливающей системы для оборудования пожарного катера: 1 – корпус пожарного катера; 2 – пожарный насос; 3 – трубопроводная арматура; 4 – управляемые клапана.

Для обоснования действенности и достаточности предлагаемой системы проведём расчет возможной тяги, создаваемой одним соплом, и соотнесём её с требованиями для судна с аналогичными габаритами что и базовый проект пожарного катера. Требуемая тяга подруливающей системы рассчитывается по следующему соотношению [2]:

$$P_{\text{ПОДР}}^{\text{ТР}} = f \cdot L \cdot T, \quad (1)$$

где f – эмпирический коэффициент (для судов повышенной маневренности $0,1 - 0,17 \text{ кН/м}^2$); L – длина судна по ватерлинии; T – осадка судна.

Таким образом, для одного из типовых пожарных катеров (КС-110-39) [3] требуемая тяга подруливающего устройства составит:

$$P_{\text{ПОДР}}^{\text{ТР}} = 0,17 \cdot 14 \cdot 0,45 = 1,07 \text{ кН}. \quad (2)$$

В свою очередь тяга, которая может быть создана за счет пожарной насосной установки может быть определена из следующего соотношения:

$$P = \frac{\eta \cdot S \cdot \rho \cdot V^2}{2}, \quad (3)$$

где η – коэффициент полезного действия (для водометного движителя 0,4 – 0,6); ρ – плотность рабочего тела кг/м³; S – площадь сопла м²; V – скорость истечения рабочего тела из сопла м/с.

Исходя из того, что в ГСЧС наиболее часто для характеристик насоса используются показатели подачи/давления, то формулу 3, для удобства использования, запишем в виде:

$$P = \frac{\eta \cdot \rho \cdot Q^2}{2 \cdot S}, \quad (4)$$

где Q – расход рабочего тела из сопла м³/с.

Зная необходимую тягу подруливающей системы, а также номинальную подачу насосной установки, можем рассчитать достаточную площадь сопла по формуле:

$$S = \frac{\eta \cdot \rho \cdot Q^2}{2 \cdot P};$$

$$S = \frac{0,5 \cdot 1000 \cdot 0,14^2}{2 \cdot 1070} = 0,0046 \text{ м}^2. \quad (5)$$

Таким образом, далее возможно определить диаметр сопла водометной подруливающей системы:

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot S}{\pi}};$$

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,0046}{3,14}} = 0,0765 \text{ м}. \quad (7)$$

Полученный диаметр сопла в 76 мм является наибольшим из допустимых для обеспечения достаточной маневренности, с использованием предложенной подруливающей системы. Технически возможно размещение таких сопел в различных частях судна, однако наиболее эффективными будет размещение пары сопел на корме и носу пожарного катера.

Литература

1. Судовые устройства. Справочник. Под редакцией Александрова М.Н. Л.: Судостроение, 1987.
2. Борисов Н.Н., Пономарёв Н.А., Яковлев С.Г. Проектирование и техническая эксплуатация СВЭО. Н. Новгород: ВГАВТ, 1997.

ТУШЕНИЕ ПЛАМЕНИ ПОЛИДИСПЕРСНОЙ ПЕНОЙ ВЫСОКОЙ КРАТНОСТИ

Овсянников Е.А., Корольченко Д.А.

E-mail: getone@mail.ru; ICA_kbs@mgsu.ru

Московский государственный строительный университет,

Представлен генератор пены высокой кратности со спиральным насадком, позволяющий получать пену полидисперсной структуры. Проведены экспериментальные исследования огнетушащей эффективности полидисперсной пены высокой кратности. Показаны преимущества использования полидисперсной пены при тушении нефтепродуктов, как розливов так и резервуаров.

Ключевые слова: генератор пены высокой кратности; полидисперсная пена; время тушения

POLYDISPERSE HIGH EXPANSION FOAM EXTINGUISHING

Ovsyannikov E.A., Korolchenko D.A.

Presented high expansion foam generator with a spiral nozzle, allowing to obtain a polydisperse foam structure. Carried out experimental studies of extinguishing efficiency polydisperse high expansion foam. The advantages of a polydisperse foam to extinguish oil, as spills and tanks are show. Produced estimated time calculation of extinguishing oil with high multiplicity foam.

Key words: high expansion foam generator; polydisperse foam; extinguishing time

Пена высокой кратности, традиционно, используются для тушения пожаров в замкнутых помещениях. Пена высокой кратности обладает высокой вязкостью и прочностью структуры, поэтому плохо растекается по любой поверхности [1]. Чтобы преодолеть этот недостаток, генераторы пены высокой кратности устанавливаются на кронштейнах или равномерно подвешиваются по всему помещению.

Для придания пене лучшей растекаемости предложено использовать специальные генераторы пены, конструкция которых позволяет получать пену полидисперсной структуры, вязкость которой значительно ниже, чем монодисперсной (рис. 1).



Рис. 1. Генератор пены высокой кратности со спиральным насадком, позволяющий получать пену полидисперсной структуры

Эта конструкция позволяет получать пену с большим средним размером пузырьков, что резко снижает сдвиговую прочность структуры пены, позволяя быстро растекаться по поверхности горячей жидкости и покрыть поверхность помещения защитным слоем пены. Покрытие поверхности выступающих металлических частей должно охладить разогретые при пожаре конструкции и предотвратить возможность повторного воспламенения как в помещении, так и в частично открытом пространстве [2].

Высокая скорость растекания полидисперсной пеной позволяет использовать ее для тушения пожаров нефтепродуктов, как в разливах, так и в резервуарах [3].

Цель данной работы провести экспериментальные исследования огнетушащей эффективности полидисперсной пены высокой кратности. Для получения пены использовали водные растворы углеводородных пенообразователей в концентрации, указанной производителем. Рабочие растворы пенообразователей готовились на питьевой воде. В качестве горючей жидкости использовали гептан и дизельное топливо.

Схема экспериментальной установки и модельного разлива с металлическими перегородками представлена на рис. 2.

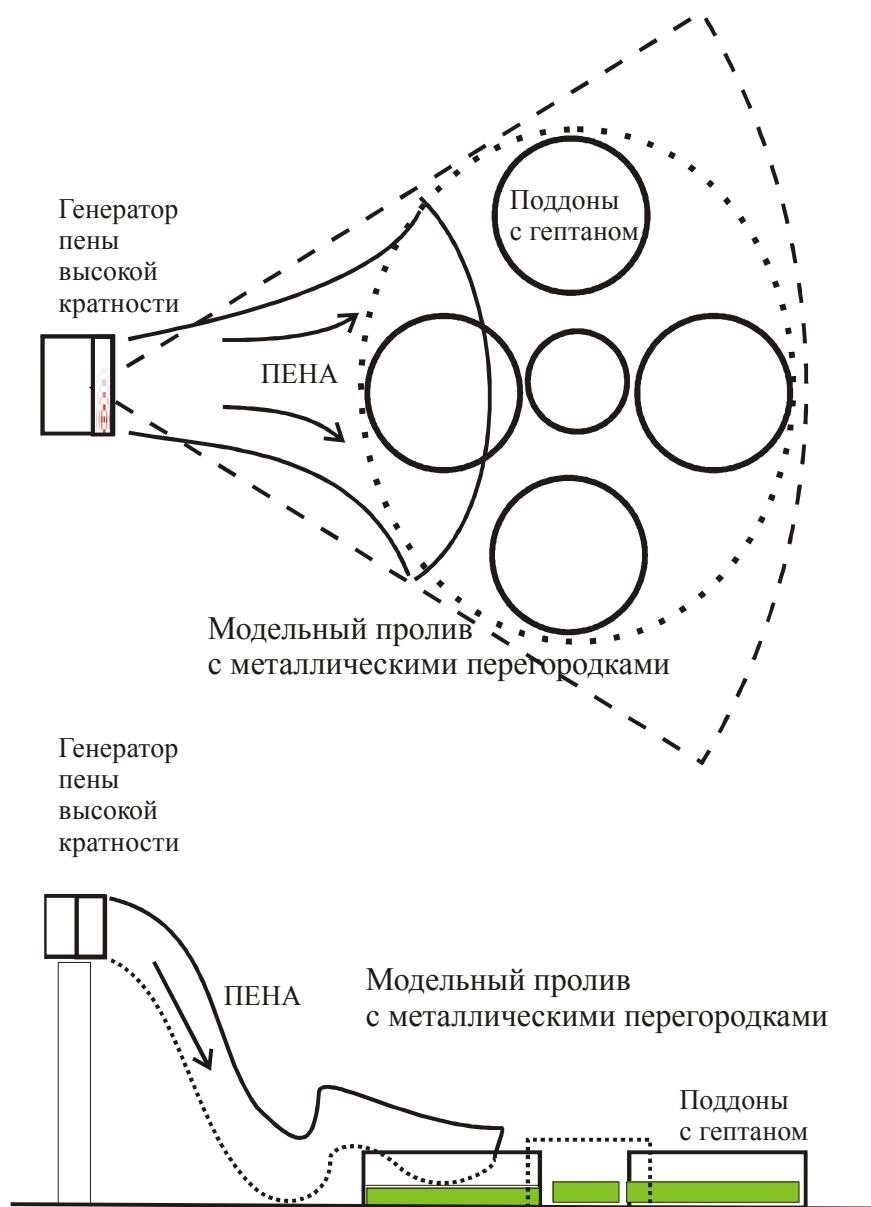


Рис. 2. Схема экспериментальной установки и модельного розлива с металлическими перегородками

Пожар локального пролива имитировали путем комбинирования поддонов с различной площадью поверхности, высота борта которых составляла 15 см.

Площадь горения изменяли путем различного расположения поддонов, относительно друг друга. Поверхность тушения составляла от 3 до 15 м². Расход раствора пенообразователя в экспериментах, составлял от 0,5 до 1 л/с, Кратность пены поддерживалась в диапазоне от 400 до 600.

Генератор пены высокой кратности устанавливался на кронштейне на высоте 1,5 м. от пола. Расстояние полета пенной струи высокой кратности составляло 5-8 м. От места падения пена быстро растекалась в сторону поддонов с горящим гептаном. В зависимости от площади модельного оча-

га время тушения изменялось с 30 с до 90 с, в зависимости от направления ветра, скорость которого составляла в порывах до 6 м/с.

Фрагменты процесса тушения представлены на рис. 3.



Рис. 3. Тушение пеной высокой кратности поддонов с н-гептаном

При тушении пламени локальных розливов нефтепродуктов, пеной высокой кратности, сохраняются такие же закономерности, как и для пены средней кратности. Пены высокой кратности покрывают горящую поверхность слоем 20 - 25 см., поэтому, несмотря на перепад высот между поддонами пена равномерно растекалась по поверхности горения.

Таким образом, проведенные эксперименты показали высокую огне-тушащую эффективность полидисперсной пены высокой кратности при тушении модельных очагов розливов легковоспламеняющихся и горючих жидкостей.

Толщина тушащего слоя определяется величиной предельного напряжения сдвига и кратностью пены. Чем выше кратность пены, тем выше ее структурная устойчивость и тем выше будет средняя величина тушащего слоя [4].

Литература

1. Шароварников А.Ф. Противопожарные пены. Состав, свойства, применение. М.: Знак, 2000. 445 с.
2. Шароварников А.Ф. Молчанов В. П. и др. Современные средства и способы тушения пожаров нефтепродуктов. - М.: 2000, - 420 с.
3. Шароварников А.Ф., Шароварников С.А. Пенообразователи и пены для тушения пожаров. Состав, свойства, применение. - М.: 2005, - 474 с.
4. Корольченко Д.А., Шароварников А.Ф. Основные параметры процесса тушения пламени нефтепродуктов пеной низкой кратности Пожаровзрывобезопасность 2014 № 7 с.65-73
5. Пат. US 5785126США. Метод тушения пожара в открытом или закрытом пространстве и средства для осуществления способа/ Олсон О. (США); заявитель Свенска Скум Аэй би.; заявл. 21.10.1994; опубл. 28.07.1998, - 3 с.

ПРИМЕНЕНИЕ КРИОГЕННОГО БЛАСТИНГА ПРИ ОЧИСТКЕ ВНУТРЕННИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ РЕЗЕРВУАРОВ ХРАНЕНИЯ НЕФТЕПРОДУКТОВ

Гарбуз С.В.

E-mail: garbuz_88@inbox.ru

Национальный университет гражданской защиты Украины

Описаны виды углеводородных загрязнений внутренних поверхностей резервуаров хранения нефтепродуктов. Предложено проведение процесса очистки резервуаров, загрязненных нефтепродуктами с применением технологии криогенного бластинга, сочетающей термоудар с механическим воздействием.

Ключевые слова: удаление загрязнений, глубинные загрязнения, криогенный бластинг.

CRYOGENIC BLASTING WHEN CLEANING THE INSIDE OF THE TANK STORAGE OF PETROLEUM PRODUCTS

Garbuz S.V.

Describes the types of hydrocarbon contamination of internal surfaces of storage tanks nefteprorduktov. Propose a process tank cleaning oil-contaminated with the use of cryogenic blasting technology, combining with the mechanical action of thermal shock.

Key words: removal of dirt, deep dirt, cryogenic blasting.

Обеспечение пожарной и экологической безопасности при проведении предремонтной подготовки резервуаров нефтепродуктов являются актуальными задачами для предприятий нефтегазовой отрасли, которые требует значительных финансовых и трудовых затрат. Наибольшую технологическую опасность на стадии предремонтной подготовки представляет технологический процесс очистки резервуаров, загрязненных нефтепродуктами.

Загрязнения резервуаров, предназначенных для хранения нефти и нефтепродуктов, характеризуются большим содержанием асфальтосмолистых веществ, карбенов и карбоидов, представляющих собой твердые эмульгаторы, что создает значительные трудности при их очистке.

Отложения в резервуарах после хранения светлых нефтепродуктов характеризуются большим содержанием неорганических соединений, представляющих собой в основном продукты коррозии и иловые отложения.

Большое влияние на состав нефтеостатков оказывают смешение различных сортов нефтепродуктов, многократные подогревы и длительные сроки эксплуатации резервуаров без периодических очисток, в этом случае происходит накопление большого количества осадков, их уплотнение и образование твердой массы [1].

Поскольку поверхностный слой конструкционного материала внутренней поверхности резервуара не является однородным и имеет дефекты, которые схематически рассматриваются [2] как трещины, щели клиновидного сечения (устья пор), неравномерно распространенные по его поверхности и глубине, то загрязнению подвергается не только наружная часть поверхностного слоя металла, но и внутренняя.

В начальный период налива нефтепродукта в резервуар за счет процессов сорбции, вызванных контактом металла топлива, происходит загрязнение наружного слоя поверхности металла топливом - образуется поверхностное загрязнение. В дальнейшем за счет диффузионных процессов нефтепродукт проникает через устье поры вглубь капиллярных пор и в результате адсорбции и капиллярной конденсации [3] заполняет их, образуя при этом глубинное загрязнение конструкционного материала. Целесообразно глубинные загрязнения принимать как загрязнения устьев пор, так как здесь находится основной объем глубинных загрязнений. Углеводороды, находящиеся в капиллярных порах, не оказывают значительного влияния на качество очистки поверхности.

При эксплуатации резервуара из объема хранимого нефтепродукта на внутреннюю поверхность резервуара оседают и адгезируются механические примеси, продукты разложения топлив и коррозии металлов. Таким образом, после слива из резервуара основного количества нефтепродуктов на его стенках остаются адгезированные поверхностные и глубинные загрязнения в виде инородных частиц и остатков топлив, находящихся в различных фазовых состояниях. Трудоемкость их удаления зависит от величины сил связи загрязнений с конструкционными материалами [4].

Загрязнения, в зависимости от их связи с твердым телом, бывают нефиксированными, слабофиксированными и прочнофиксированными. Адгезированные загрязнения соответствуют нефиксированным, а поверхностные и глубинные - слабофиксированным и прочнофиксированным.

Актуальным направлением повышения пожарной и экологической безопасности при очистке внутренних поверхностей резервуаров хранения нефтепродуктов, является разработка нового технологического процесса их очистки, основанного на применении криогенного бластинга, сочетающего термоудар с механическим воздействием.

Криогенный бластинг представляет собой пневмо-абразивоструйный способ обработки поверхности, при котором используются гранулы сухого льда, которые имеют значительно более низкую температуру, чем очищаемая поверхность. Резкое снижение температуры поверхностного слоя вы-

зывает эффект «термического удара», при котором охлажденные до хрупкого состояния загрязнения легко отслаиваются от поверхности. Чем больше температурный градиент, тем меньше адгезия между материалом поверхности и загрязнениями ввиду различия их коэффициентов линейного расширения [5]. При этом основная масса объекта не охлаждается, и механические свойства конструкций не ухудшаются, что подтверждается экспериментально.

При соударении с поверхностью объекта к гранулам сухого льда подводится огромное количество холода. В результате теплообмена твердые частицы CO_2 мгновенно нагреваются и переходят в газообразное состояние, стремясь расшириться в объеме в сотни раз. Образовавшийся газ, частично проникая в пространство между загрязнениями и очищаемой поверхностью, образует так называемый газовый клин, отламывающий под давлением частицы загрязнений от поверхности.

Для полного удаления загрязнений необходимо перманентное механическое воздействие на очищаемую поверхность. Этот процесс обеспечивается за счет кинетической энергии гранул сухого льда, вылетающих из устройства распыла со значительной скоростью.

Углекислый газ расширяется в объеме, и кинетическая энергия гранул сухого льда отламывает и удаляет частицы загрязнений от поверхности (рис. 1).

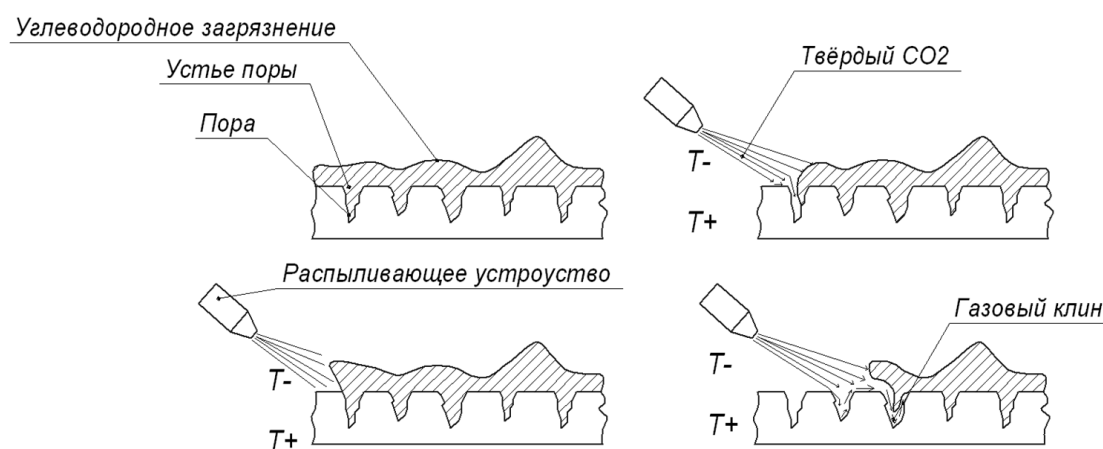


Рис. 1. Процесс очистки поверхности, загрязненной нефтепродуктами криогенным бластингом

Литература

1. Подвезенный В.П., Васильцов А.С. Иванова С.И. Современные методы за-
чистки резервуаров для нефти и нефтепродуктов. Красноярск: ИНК СФУ, 2009.
2. Лихтман В.И., Щукин Б.Д. Физико-химическая механика металлов. М.: Изд-во
АН СССР. 1962.
3. Адсорбция в микропорах: тр. V конф. по теоретическим вопросам адсорбции.
М.: Наука, 1983.
4. Зимон А.Д. Адгезия жидкости и смачивание. М.: Химия, 1974.
5. Сущность процесса криогенного бластинга [Электронный ресурс]. – Режим

ОСОБЕННОСТИ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ МАШИННЫХ ЗАЛОВ ТЭС ВЬЕТНАМА

До Тхань Тунг
E-mail: dotung1288@mail.ru

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

Проведена вероятность пожаров возникновения в машинных залах ТЭС Вьетнама. Предложены пути решения этих проблем.

Ключевые слова: пожар, машинный зал, дымоудаление, горючая нагрузка, эвакуации людей.

FEATURES FIRE HAZARD OF MACHINE HALLS OF THERMAL POWER PLANT IN VIETNAM

Do Thanh Tung

The analysis of the probability of occurrence of fires of machine halls of thermal power plant in Vietnam .The ways of solving these problems is offer.

Key words: fire, machine halls, smoke removal, combustible load, evacuation.

В последние годы во Вьетнаме произошло много крупных пожаров на объектах энергетики (в том числе и в машинных залах (МЗ) ТЭС), приведших к гибели людей и причинивших большой материальный ущерб.

В таблице 1 приведены данные по ущербу, нанесенному пожарами на ТЭС Вьетнама за период с 2003 по 2012 гг [1].

Таблица 1

Ущерб, нанесенный пожарами на ТЭС Вьетнама за период
с 2003 по 2012 гг.

Наименование объекта	2003-2012			
	Количество пожаров, ед.	Зарегистрировано погибших людей, чел.	Кол-во травмиро- ванных людей, чел.	Прямой ущерб, мил. долл.
ТЭС	73	2	18	10

По данным статистики пожаров за 2003-2012 гг. места пожаров на ТЭС распределяются в соответствии с рис. 1.

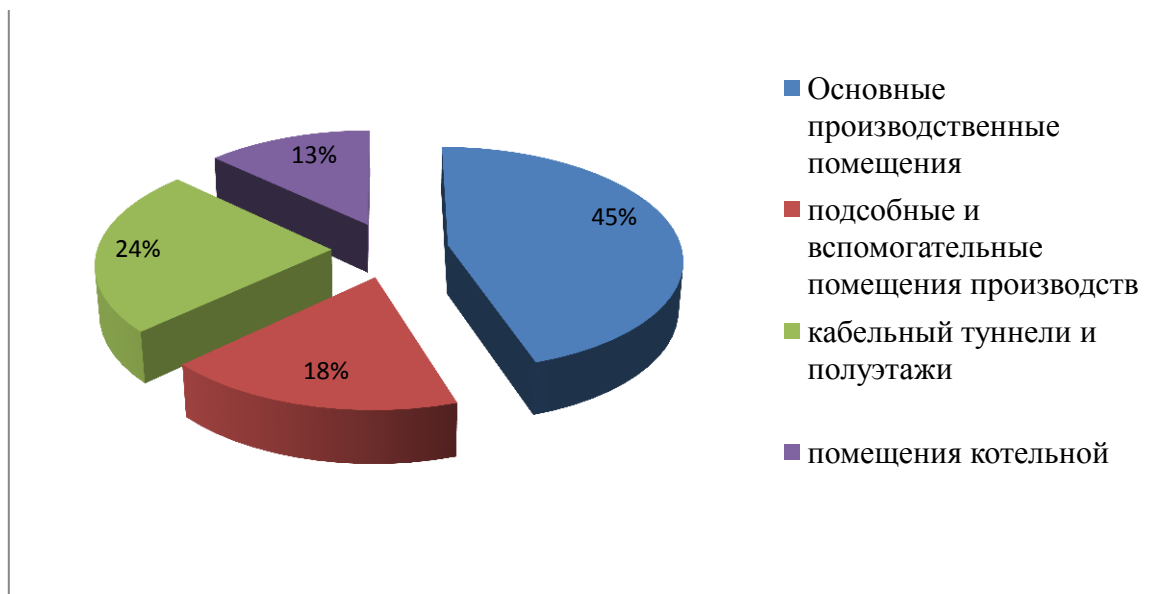


Рис. 1. Места пожаров на ТЭС

Из рис. 1 видно, что по данным статистики пожаров за 2003-2012 гг. самым опасным видом загораний является пожар в основных производственных помещениях.

МЗ характеризуется сложностью производственных процессов и отличаются повышенной пожарной опасностью:

- наличие значительных количеств ЛВЖ и ГЖ: турбинное масло, этиловый спирт, дизельное топливо для аварийных силовых установок, гидравлическое масло, смазочные масла (например, для охлаждения и смазки подшипников турбин), трансформаторное масло;
- наличие сжиженных горючих газов: ацетилен, водород для охлаждения ротора генератора;
- наличие твердых сгораемых материалов: упаковка, древесина, горючие фильтрующие материалы (древесный уголь);
- большая оснащенность электрическими установками, включающими изоляцию электрических кабелей, конструкционные материалы на основе пластмасс и т.п.

Основными особенностями пожарной опасности МЗ ТЭС являются следующие:

- большое количество горючих жидких, газообразных и твердых веществ и материалов;
- наличие атриума создает потенциальную угрозу для быстрого заполнения ОФП всех помещений, смежных с МЗ и не отделенных от него газодымонепроницаемыми противопожарными преградами.
- наличие эвакуационных путей, связанных с МЗ, при условии отсутствия для их защиты средств дымоудаления значительно повышает угрозу жизни людей в случае пожара.

Необходимое время эвакуации людей из производственных зданий, несмотря на большие объемы МЗ, сравнительно небольшое (5-8 мин.), в то

время как расчетное время эвакуации с учетом людей, находящихся на уровнях производственного здания ТЭС ниже уровня пола МЗ, является относительно большим (порядка 10-15 мин.).

В МЗ, особенно в летний период, когда температура окружающей среды во Вьетнаме достигает 37-42°C, причиной пожаров может являться высокая температура турбинных агрегатов.

Таким образом, вероятность пожаров возникновения в МЗ является высокой. Значительная горючая нагрузка, сосредоточенная в турбинных агрегатах (топливо, масла, материалы обшивки, электроизоляция кабелей), приводит к увеличению пожарной опасности мест их хранения. Пожары в МЗ представляют большую опасность для людей.

Необходимо прогнозирование термогазодинамической картины пожара в МЗ ТЭС на основе разработки инженерных методик оценки пожарной опасности МЗ для их последующего использования с целью выполнения условия безопасной эвакуации людей, эффективного ограничения распространения ОФП, страхования, проектирования систем противопожарной защиты МЗ.

Литература

1. Статистика пожаров в ТЭС Вьетнама. ГУПО Вьетнама. 2012.

КЛАССИФИКАЦИЯ И ВИДЫ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ И ИХ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ОБЪЕКТЫ ЭНЕРГЕТИКИ

Горюшкин С.С.

E-mail: hochunchik2@rambler.ru

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

Рассматривается классификация лесных пожаров и показано воздействие лесных пожаров на объекты энергетики.

Ключевые слова: лесной пожар, энергетика

CLASSIFICATION AND TYPES OF FOREST FIRES AND THEIR IMPACT ON ENERGY FACILITIES

Goryushkin S.S.

Discusses the classification of forest fires and shows the impact of forest fires on the objects of power.

Keywords: forest fire, objects of power

Вопросы влияния лесных пожаров на объекты энергетики в настоящее время имеют высокую актуальность. Актуальность исследования обусловлена тем, что лесные пожары могут вызвать катастрофические разрушения жизненно важных для экономики и безопасности страны объектов энергетики, прекращение функционирования которых ведет к нарушению жизнедеятельности человека.

В настоящее время теория тепломассообмена при лесном пожаре недостаточно разработана для решения практических задач предотвращения катастрофического воздействия лесного пожара на объекты энергетики.

Лесной пожар - это стихийное, неуправляемое распространение огня по лесным площадям. Причины возникновения пожаров в лесу принято делить на естественные и антропогенные.

В зависимости от того, где распространяется огонь, пожары делятся на низовые, верховые и подземные.

При низовом пожаре сгорает лесная подстилка, лишайники, мхи, травы, опавшие на землю ветки и т. п. Скорость движения пожара по ветру 0,25-5 км/ч. Высота пламени до 2,5 м. Температура горения около 700 °С (иногда выше). Низовые пожары бывают беглые и устойчивые.

Верховой лесной пожар охватывает листья, хвою, ветви, и всю крону, может охватить (в случае повального пожара) травяно-моховой покров почвы и подрост. Скорость распространения от 5-70 км/ч. Температура от 900°С до 1200°С. Развиваются они обычно при засушливой ветреной погоде из низового пожара в насаждениях с низкоопущенными кронами, в разновозрастных насаждениях, а также при обильном хвойном подросте. Верховой пожар - это обычно завершающаяся стадия пожара. Область распространения яйцевидно-вытянутая.

Верховые пожары, как и низовые, могут быть беглыми (ураганскими) и устойчивыми (повальными). Ураганный пожар распространяется со скоростью от 7 до 70 км/ч. Возникают при сильном ветре. Опасны высокой скоростью распространения. При повальном верховом пожаре огонь движется сплошной стеной от надпочвенного покрова до крон деревьев со скоростью до 8 км/ч. При повальном пожаре лес выгорает полностью.

Жара и лесные пожары представляют серьезную опасность для атомных станций в центре России. Основные угрозы - выход из строя оборудования станций из-за жары, чрезмерный нагрев воды, которая используется для охлаждения реакторов, а также повреждение огнем линий электропередач, по которым осуществляется внешнее энергоснабжение АЭС.

АЭС очень зависимы от вызываемых засухами, наводнениями или жарой изменений уровня воды в озерах и реках, откуда происходит водозабор для охлаждающих систем реакторов.

Например, из-за жары летом 2006 года в США и Европе некоторые реакторы были остановлены, а на других уменьшилась производитель-

ность. В результате Франции пришлось закупать по 2000 МВт электричества в день у соседних стран, чтобы восполнить связанный с этим недостаток энергии. Кроме того, некоторые европейские страны были вынуждены пересмотреть свои экологические стандарты максимальной температуры воды, которую сбрасывают АЭС, создавая негативные последствия для морской флоры и фауны. Все это может привести к чрезвычайной ситуации техногенного характера.

Чрезвычайная ситуация техногенного характера – это неблагоприятная обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате аварии, катастрофы, которая может повлечь или повлекла за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей, окружающей среде, значительные материальные потери и нарушения жизнедеятельности людей.

Изучение влияния природных, в том числе лесных пожаров на объекты энергетики и разработка методики расчета параметров лесного пожара, определяющих его тепловое воздействие на конструкций зданий и сооружений АЭС являются актуальными вопросами обеспечения безопасности в Российской Федерации.

Литература

1. Противопожарная защита атомных станций. Нормы проектирования. Нормы пожарной безопасности. НПБ 114-2002. Москва, 2003.
2. ГОСТ 12.1.033-81: Пожарная безопасность. Термины и определения.
3. А.К. Микеев. Пожары на радиационно-опасных объектах. Факты. Выводы. Рекомендации. Москва, 2000.

ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ МАЛОГО БИЗНЕСА В ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЯХ

Фирсова Т.Ф., Бондусь Д.И.
E-mail: bondus.mchs@mail.ru

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

Сформулированы основные проблемы обеспечения пожарной безопасности на предприятиях малого бизнеса в общественных зданиях.

Ключевые слова: пожарный риск, малое предприятие, общественное здание.

PROBLEMS OF FIRE SAFETY IN SMALL ENTERPRISES IN PUBLIC BUILDINGS

Firsova T.F., Bondus D.I.

The main problems of fire safety in small enterprises in public buildings.
Key words: fire risk, small business, public building.

В 2014 году в общественных зданиях города Москвы зарегистрировано шесть пожаров с крупным материальным ущербом, на общую сумму 645 млн 835 тыс. 489руб, что составляет 39,4% от общего материального ущерба на всей территории города Москвы за 2014год [1]. Такие цифры указывают на проблему пожарной безопасности в общественных зданиях, которая требует к себе пристального внимания.

После принятия Федерального закона Российской Федерации от 24 июля 2007 г. №-209 ФЗ «О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации» [2] происходит интенсивный рост числа малых предприятий. Федеральная служба государственной статистики (далее – Росстат) подготовила статистический сборник «Малое и среднее предпринимательство в России 2014» [3]. Предоставленная Росстатом статистика позволяет сделать вывод, что за четыре года количество малых предприятий в РФ увеличилось на 418,8 тыс. предприятий, что составляет 20,3% от общего числа зарегистрированных малых предприятий в Российской Федерации к началу 2014 года. Таким образом, каждый год в РФ появляется 100 тыс. новых предприятий, которым необходимо уделять максимальное внимание, так как у руководителей недавно созданных организаций нет достаточной компетенции в вопросах обеспечения пожарной безопасности.

По виду или назначению предпринимательскую деятельность можно подразделить на производственную, коммерческую, финансовую, консультативную, инженерное предпринимательство и др. Отметим, что, будучи относительно самостоятельными видами предпринимательской деятельности, указанные ее формы взаимно пронизывают и дополняют друг друга, так что один из видов может содержаться в другом [4].

Все организации, осуществляющие предпринимательскую деятельность, располагаются в зданиях общественного, жилого, производственного и складского назначения. В статье рассмотрена предпринимательская деятельность, сосредоточенная в зданиях общественного назначения, так как именно в них в большей степени сконцентрированы малые предприятия. Требования пожарной безопасности предъявляются к зданиям и помещениям относительно их класса функциональной пожарной опасности. Одним из определяющих факторов класса функциональной пожарной опасности является назначение помещения и расположенная в нем пожарная нагрузка.

Существующая классификация общественных зданий и помещений [5], изложенная в СП 118.13130, не дает нам четкого понимания, куда определять здания, в которых одновременно функционирует несколько десятков малых предприятий различного назначения. Тем самым, не имея

классификацию для таких зданий, у нас нет нормативных требований для них.

На данном этапе развития в крупных городах Российской Федерации каждый квадратный метр собственности выражается в крупном денежном эквиваленте, то же самое мы можем сказать и об арендной плате. В нормативных документах Российской Федерации ничего не сказано относительно характера и количества разрешенной максимальной пожарной нагрузки на один квадратный метр площади помещения в общественных зданиях. Тем самым, субъекты предпринимательской деятельности пытаются располагать свои товары, виды услуг и т.п. на минимальной площади здания, что в итоге приводит к значительному количеству временной пожарной нагрузки, расположенной на одном квадратном метре. Вследствие всего этого происходит быстрое развитие пожара, препятствующее обеспечению безопасной эвакуации людей.

Большинство создаваемых в России малых предприятий не могут преодолеть начального этапа своего развития, только 3,4% из них удается продержаться на рынке более трех лет, об этом говорится в исследовании «Глобальный мониторинг предпринимательства», проведенном Высшей школой менеджмента Санкт-Петербургского государственного университета, компанией ЕУ и Центром предпринимательства [6]. Таким образом, на объектах где размещается более 20 малых предприятий, происходит постоянная смена арендаторов, в среднем раз в два месяца, а из 20 начальных предприятий в здании за три года выживает только одно. С приходом нового арендатора в помещении в нем изменяется вид и масса пожарной нагрузки, также новый арендатор может заниматься другим видом предпринимательской деятельности, что несет в себе смену функциональной пожарной опасности помещения и изменения значения пожарного риска. Таким образом, расчет пожарного риска для таких зданий необходимо делать в среднем раз в два месяца.

Изложенное выше позволяет сделать вывод о необходимости совершенствования качественного подхода к системе обеспечения пожарной безопасности зданий с размещением рассматриваемых объектов.

Литература

1. Анализ обстановки с пожарами и их последствиями в городе Москве за 2014 год - <http://moscow.mchs.ru/document/471855>.
2. Федеральный закон от 24.07.2007 № 209-ФЗ (ред. от 28.12.2013) "О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации".
3. Малое и среднее предпринимательство в России. 2014: Статистический сборник. Росстат. - М., 2014. – 86 с.
4. Шевченко И.К. Организация предпринимательской деятельности. Учебное пособие. Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2004. 92 с.
5. СП 118.13330.2012 Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009 от 29 декабря 2011 г (Приложение В).

ВНУТРЕННИЙ ПРОТИВОПОЖАРНЫЙ ВОДОПРОВОД В СИСТЕМЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЪЕКТОВ

Дощанов Е.Е., Ошкин С.Ю.
E-mail: kot_prezident@mail.ru

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

В докладе рассматриваются проблемы нормирования использования внутреннего противопожарного водопровода, а также возможность и последствия использования пожарных кранов ВПВ на объектах защиты.

Ключевые слова: внутренний противопожарный водопровод (ВПВ), тушение пожара, пожарный риск.

INTERNAL FIRE-PREVENTION WATER SUPPLY SYSTEM IN SYSTEM OF ENSURING FIRE SAFETY OF OBJECTS

Doshchanov E.E., Oshkin S.Yu.

In the report problems of rationing of use of an internal fire-prevention water supply system, and opportunity and consequences of use of fireplugs on objects of protection are considered

Key words: internal fire-prevention water supply system, fire extinguishing, fire risk.

Нередко при реконструкциях, перепланировках и изменении функционального назначения объектов собственники сталкиваются с проблемой соответствия объекта, требованиям пожарной безопасности в части, касающейся оснащения внутренним противопожарным водопроводом. В докладе мы попробуем осветить основные аспекты и пути решения этой проблемы.

В соответствии с СП 10.13130 [3], внутренний противопожарный водопровод (ВПВ) – это «совокупность трубопроводов и технических средств, обеспечивающих подачу воды к пожарным кранам».

Конкретные нормативные требования, предъявляемые к внутреннему противопожарному водопроводу указаны в [3]. При этом все своды правил пожарной безопасности являются нормативными документами добровольного применения (статья 4 [1]).

Однако статья 86 Технического регламента [1] требует, что «Внутренний противопожарный водопровод должен обеспечивать нормативный расход воды для тушения пожаров в зданиях, сооружениях и строениях», притом что «Требования к внутреннему противопожарному водопроводу устанавливаются нормативными документами по пожарной безопасности».

Рассматривая вопрос необходимости обеспечения защищаемого объекта внутренним противопожарным водопроводом необходимо изучить цель использования данной технической системы обеспечения противопожарной защиты (ТСПЗ).

Внутренний противопожарный водопровод многими нормативными документами [2, 3] рассматривается как система, обеспечивающая деятельность подразделений пожарной охраны на равных с наружным противопожарным водоснабжением. Однако анализ документов предварительного планирования показывает, что никогда использование ВПВ не учитывается в расчетных сценариях. В планах и карточках тушения пожаров только справочно указываются характеристики внутреннего противопожарного водопровода.

В действиях по тушению пожаров довольно часто известны случаи применения ВПВ, однако зачастую использование пожарных кранов невозможно из-за сильного развития пожара к моменту прибытия пожарных подразделений и блокировании пожарных кранов или выхода из строя системы ВПВ.

В реальности пожарные краны ВПВ используются, как и другие первичные средства пожаротушения, для ликвидации пожара на начальной стадии. При этом использование ВПВ в большинстве случаев происходит только специально подготовленными людьми, имеющими достаточные навыки и определенную решимость для ликвидации пожара с использованием внутреннего противопожарного водопровода. В противном случае использование ВПВ не подготовленными людьми может послужить причиной запоздалого сигнала о возгорании в пожарную охрану и «запуска» пожара.

Хочется отметить также и влияние внутреннего противопожарного на уровень пожарного риска. Этот вопрос не так прост, как изначально кажется, т.к. многие уже привыкли к повсеместной подмене понятия «пожарный риск» понятием «индивидуальный пожарный риск».

Под пожарным риском в соответствии со ст.2 [1] является «мера возможности реализации пожарной опасности объекта защиты и ее последствий для людей и материальных ценностей». В то время как влияние ВПВ на последствия для людей многие могут поставить под сомнение, эффективность использования первичных средств пожаротушения, и в частности пожарных кранов, неоспорима при оценке последствий для имущества.

В заключении хочется отметить, что внутренний противопожарный водопровод, несмотря на то, что не влияет на уровень индивидуального и социального пожарного риска (по действующим в настоящее время методикам), может оказаться эффективным средством обеспечения пожарной безопасности в комплексе с правильной подготовкой в первую очередь персонала и привития культуры безопасности населению.

Литература

1. Федеральный закон № 123-ФЗ от 22.07.2008 г. «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
2. Федеральный закон № 384-ФЗ от 30.12.2009 г. «Технический регламент безопасности зданий и сооружений».
3. Свод правил СП 10.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Требования пожарной безопасности».

МЕТОДИКА РАСЧЕТА КОЭФФИЦИЕНТА УЧАСТИЯ МЕТАНА В ГОРЕНИИ

Загуменников Р.А.
E-mail: r-unk@yandex.ru

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

Рассмотрена зависимость коэффициента участия в горении для метана в воздухе от массы выброса и расхода поступления газа при аварийной утечке. Установлено, что со снижением расхода газа из отверстия аварийной утечки при заданном коэффициенте турбулентной диффузии снижается доля от общего объема выброса, перешедшая во взрывоопасное состояние.

Ключевые слова: метан, коэффициент участия горючего в горении, категорирование.

METHODS OF CALCULATION PARTICIPATION RATE METHANE BURNING

Zagumennikov R.A.

Considered the dependence of the rate of participation in combustion of methane in the air from the mass flow output and income in an emergency gas leak. It was found that with a reduction in gas flow out of the whole spill at a given turbulent diffusion coefficient decreases the share of total emissions, passed on in an explosive state.

Key words: methane, the participation rate of fuel in the combustion, categorization.

В методике расчета категории помещений по взрывопожарной и пожарной опасности [1] для горючих газов предусмотрен расчет величины избыточного давления, развивающегося при сгорании его смеси с воздухом. Для метана давление рассчитывается по формуле:

$$\Delta P = (P_{\max} - P_0) \frac{mZ}{\rho_z V_{св}} \cdot \frac{100}{C_{см}} \cdot \frac{1}{K_n} \quad (1)$$

где Z – коэффициент участия горючего в горении.

Допускается принимать значение коэффициента участия горючего в горении равным 0,5 для метана, либо возможно рассчитать его по методике, изложенной в приложении Д к методике [1]. Согласно методике, значение данного коэффициента вычисляется на основе распределения концентраций в помещении. В работе [2] производилась оценка значения коэффициента участия горючего в горении для водорода в протяженных каналах. Основой математического аппарата стала диффузионная модель.

С целью учета граничных условий, а также геометрических размеров взрывоопасного облака в начальный момент выброса было проведено математическое моделирование методом численного интегрирования уравнения турбулентной диффузии на равномерной сетке в трехмерном пространстве. Производилось интегрирование трехмерного уравнения турбулентной диффузии [3]:

$$\frac{\partial C}{\partial t} = D_x \frac{\partial^2 C}{\partial x^2} + D_y \frac{\partial^2 C}{\partial y^2} + D_z \frac{\partial^2 C}{\partial z^2} + \frac{\partial Q}{\partial V} \quad (2)$$

где C – объемная концентрация вещества в смеси; D – коэффициент диффузии для различных направлений; Q – объемный расход вещества; U – вектор скорости воздушно-го потока (ветра); x, y, z – пространственные координаты; t – время; V – объем.

Для анализа уравнения (2) приведем его к безразмерному виду. В качестве характерного линейного размера примем линейный размер – L_0 , а за характерное время –

$T_0 = \frac{L_0^2}{D}$. Значение характерного линейного размера выбирается в зависимости от решаемой задачи. Это может быть линейный размер помещения (при рассмотрении процесса формирования облака в помещении) или линейный размер загазованной области (например, при рассмотрении задачи рассеивания аварийного выброса или оценке области загазованности). Тогда уравнение (2) в случае $D_x = D_y = D_z$ приведет к виду:

$$\frac{\partial C}{\partial t} = \frac{\partial^2 C}{\partial \bar{x}^2} + \frac{\partial^2 C}{\partial \bar{y}^2} + \frac{\partial^2 C}{\partial \bar{z}^2} + \frac{\partial}{\partial \bar{V}} \left(\frac{Q}{L_0 \cdot D} \right) \quad (3)$$

из которого следует, что приток вещества должен нормироваться к величине $Q_0 = L_0 \cdot D$.

В результате моделирования вычислялось значение коэффициента участия горючего в горении, как отношения объема метана во взрывоопасном состоянии к общему объему, поступившему в объем помещения при выбросе.

Важной особенностью численного метода являлось то, что в нем возможно рассчитывать нестационарные процессы. В результате многочисленных численных решений удалось получить значения коэффициентов участия горючего в горении при различных параметрах. Построены номограммы для определения коэффициента участия метана в горении в зависимости от безразмерного времени выброса, вычисляемого по зависимости:

$$\bar{\tau} = \frac{25 \cdot D \cdot \frac{V_z}{L_{II}^2}}{q} \quad (4)$$

Литература

1. СП 12.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты: приказ МЧС России от 25.03.2009 г. №172; введ. 01.05.2009 г. – М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009.
2. Пузач С.В., Лебедченко О.С., Воробьев Н.С. Модельная задача определения коэффициентов участия водорода в горении и взрыве // Пожаровзрывобезопасность. - 2007. - Т. 16. № 5. С. 16-18.
3. Путилов К.А. Курс физики, т.1. – М.: Физматгиз, 1963. - 560 с.

МОБИЛЬНАЯ УСТАНОВКА ПОЖАРОТУШЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРНО-АКТИВИРОВАННОЙ ВОДОЙ ОБЪЕКТОВ ЭНЕРГЕТИКИ

Чистяков Т.И.¹, Пряничников А.В.², Кармес А.П.²

E-mail: timurvdonsk@mail.ru, alex_agps@mail.ru, karmec84@mail.ru

¹Волгодонский учебный центр ФПС МЧС России,

²Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

В статье излагается новая концепция мобильной установки получения огнетушащего вещества на основе температурно-активированной воды и инертных газов для пожаротушения электроустановок под напряжением на объектах энергетики.

Ключевые слова: мобильная установка пожаротушения, температурно-активированная вода, инертные газы.

MOBILE INSTALLATION OF FIRE EXTINGUISHING WITH THE TEMPERATURE ACTIVATED WATER OF OBJECTS OF POWER

Chistyakov T.I., Pryanichnikov A.V., Karmes A.P.

In article the new concept of mobile installation of receiving fire-extinguishing substance based on the temperature activated water and inert gases for fire extinguishing of electro installations energized on objects of power is stated.

Key words: mobile installation of fire extinguishing, the temperature activated water, inert gases

На объектах топливно-энергетического комплекса России ежегодно происходят пожары, наносящие большой материальный ущерб и приводящие к человеческим жертвам. Так по данным ВНИИПО [1] в 2013 году на объектах подведомственных Минэнерго России произошло 36 пожаров, при этом материальный ущерб составил 11120 тыс. рублей, а на объектах Госкорпорации «Росатом» произошло 11 пожаров с материальным ущербом 469 тыс. рублей. Кроме того, существенно количество пожаров и на объектах энергетически занятых в системе транспортировки электрической энергии (табл. 1).

Таблица 1

Пожары на объектах транспортировки электрической энергии

Вид объекта пожара	Количество пожаров, ед.			
	2010	2011	2012	2013
Электротрансформаторная подстанция, будка, трансформатор, электродизельная установка	411	373	345	334
Опора электропередач	189	150	160	186
Кабельный тоннель, галерея	19	33	25	34

При тушении пожаров на объектах энергетики подразделения пожарной охраны сталкиваются с рядом проблем, и одной из основных здесь является обеспечение электробезопасности. Конечно, существуют рекомендации [2] по тушению пожаров электроустановок (ЭУ) находящихся под напряжением, но проблема далеко не изучена и требует дополнительных исследований. Крайнюю опасность при тушении пожаров представляют ЭУ свыше 1000В, по ряду причин, вот лишь некоторые из них:

1. Способность ЭУ свыше 1000В поражать человека электрическим током на расстоянии (без прямого контакта) посредством электрической дуги.

2. Электрический ток, протекающий через человека при поражении от ЭУ свыше 1000В достигает иногда десятков и даже сотен ампер, а тем-

пература электрической дуги составляет 4000 °C, что за доли секунды приводит к ожогам III и IV степени.

3. При воздействии электрической дуги бесполезны и диэлектрические электрозащитные средства, применяемые в пожарной охране (перчатки, боты, ковры).

4. На объектах энергетики не все ЭУ можно отключать. Например, на АЭС, даже после остановки реактора, циркуляционные насосы первого контура должны работать, охлаждая активную зону. Электродвигатели насосов питаются электроэнергией напряжением 6 кВ. Значит так или иначе речь идет о тушении ЭУ свыше 1 кВ под напряжением.

5. ЭУ свыше 1000В даже после обесточивания, находится под номинальным напряжением из-за скопившегося остаточного заряда. Получается конденсатор, который накапливает заряд пропорциональный напряжению ЭУ и ее емкости ($q = CU$). По этой причине, даже отключенная ЭУ, свыше 1000В, но без снятого заряда, способна поразить пожарных электрической дугой на расстоянии, если это расстояние, менее безопасного. Чем выше напряжение ЭУ, тем больше предельно допустимое расстояние [3] (табл. 2).

Таблица 2

Минимальные безопасные расстояния до токоведущих частей ЭУ менее и свыше 1000В

Напряжение, кВ	Расстояние от людей и применяемых ими инструментов и приспособлений от временных ограждений, м	Расстояние от механизмов и грузоподъемных машин в рабочем и транспортном положении, от стропов, грузозахватных приспособлений и грузов, м
до 1 на ВЛ	0,6	1,0
до 1 в остальных электроустановках	не нормируется (без прикосновения)	1,0
1 - 35	0,6	1,0
60(постоянный ток), 110	1,0	1,5
150	1,5	2,0
220	2,0	2,5
330	2,5	3,5
400 (постоянный ток), 500	3,5	4,5
750	5,0	6,0
800 (постоянный ток)	3,5	4,5
1150	8,0	10,0

В табл. 2 указаны расстояния, зайдя за которые между телом человека и токоведущей частью ЭУ возникает кратковременный электрический разряд ионизирующий воздух, а затем загорается и тянется электрическая дуга. Причем длина электрической дуги может на порядок превышать указанное в таблице расстояние. По этой причине струю огнетушащего вещества безопасно подавать с расстояний не менее: 6 метров при тушении пожаров ЭУ напряжением 1-35 кВ; 10 метров для ЭУ напряжением 100 кВ; 15 метров - 150 кВ и 20 метров – 200 кВ.

При применении воды, такое возможно только при превращении ее в мелкодисперсный поток (например, тонко распыленную воду). Авторами статьи предлагается другая технология получения дисперсного огнетушащего вещества на основе температурно-активированной воды (ТАВ) с дисперсионной (несущей) струей инертных газов, получающихся при работе установки. Причем ТАВ доставляется к месту тушения на указанные выше расстояния, с помощью лафетного ствола особой конструкции, создающего закрученный (вихревой поток) смеси инертных газов и ТАВ. Лафетный ствол такой конструкции может просто стоять на крыше мобильной установки пожаротушения (МУП) и управляться джойстиком оператором из кабины, то есть, не приближаясь к ЭУ.

Работает МУП следующим образом. Холодная вода из емкости поступает в насос низкого давления, создающий избыточное давление на выходе 1,0-1,5 МПа и расход 1,5-2,0 л/с. Вода попадает в котел – утилизатор (газо-водяной теплообменник) где нагревается до температуры 120-150 °С, выхлопными газами газотурбинного двигателя (ГТД). Далее, горячая вода поступает в насос высокого давления, где дожимается до давления 4,0-10,0 МПа и затем поступает в догреватель воды откуда выходит с температурой 170-200 °С. Далее вода подается к вихревому лафетному стволу, где становится смесью ТАВ и инертных газов и поступает к месту тушения. Газотурбинный двигатель работает от жидкого (например, дизельного) топлива. Отдельные агрегаты, узлы и приборы управляются системой автоматики.

Рассчитаем, какой мощности должна быть система для получения потока воды 2 л/с и температурой 200 °С, по формуле:

$$P = Q / T = c \cdot m \cdot (t_r - t_x) / T, \quad (1)$$

где,

P – мощность установки в Вт;

Q – тепловая энергия производимая установкой в Дж;

T – время затрачиваемое на нагрев заданной массы воды в сек;

c – теплоемкость воды в Дж/кг °С;

m – масса нагреваемой воды в кг.

t_r – температура горячей воды в °С;

t_x – температура холодной воды в °С.

Таким образом, дано: $c = 4200 \text{ Дж/кг } ^\circ\text{C}$; $T = 1 \text{ сек}$; $m = 2 \text{ кг}$; $t_x = 0 \text{ } ^\circ\text{C}$; $t_r = 200^\circ\text{C}$, получаем:

$$P = 4200 \cdot 2 \cdot 200 / 1 = 1680000 \text{ Вт} \sim 1,7 \text{ МВт}$$

Допустим, общий КПД установки 80%, тогда необходимая для нагрева воды мощность 2,125 МВт.

Газотурбинный двигатель энергию сгораемого топлива преобразует в механическую энергию с КПД не более 25%, значит мощность турбины «на валу» должна быть 530 кВт или около того, вся остальная энергия концентрируется в виде раскаленных газов с тепловой мощностью 1,6 МВт. Эта тепловая энергия собирается котлом утилизатором и передается холодной воде, а остывший выхлопной газ используется в качестве несущего инертного газа для ТАВ. Догреватель воды выполняет следующие функции: 1) догревает воду до нужной температуры с целью получения ТАВ; 2) регулирует температуру воды на выходе посредством регулировки мощности; 3) преобразует кинетическую энергию вращения вала ГТД в тепловую энергию догреваемой воды.

Данная установка может базироваться, как на шасси пожарного автомобиля, так и на летательном аппарате – вертолёте. Причем в первом варианте появляется возможность «ехать и тушить», а во втором использовать в качестве ГДТ штатные двигатели вертолета с возможностью утилизации их выхлопных газов.

Литература

1. Пожары и пожарная безопасность в 2013 г. Статистический сборник «Статистика пожаров и их последствий», М: ВНИИПО, 2014.
2. Тактика тушения электроустановок, находящихся под напряжением: Рекомендации. - М.: ВНИИПО, 1986.
3. Правила устройства электроустановок (ПУЭ) 7-е издание, Утверждены приказом Минэнерго России от 08.07.2002 № 204.

ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ ПОЖАРНЫХ МНОГОЦЕЛЕВЫХ С УСТАНОВКОЙ ПОЛУЧЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРНО-АКТИВИРОВАННОЙ ВОДЫ ВО ВЛАДИВОСТОКСКОМ ГАРНИЗОНЕ ПОЖАРНОЙ ОХРАНЫ

**Краснов С.М.¹, Сарана И.В.², Площинский А.А.³,
Кармес А.П.⁴, Пряничников А.В.⁴**

E-mail: karmes84@mail.ru; alex_agps@mail.ru

¹ Главное управление МЧС России по Приморскому краю,

² Главное управление МЧС России по Хабаровскому краю,

³ Дальневосточный региональный центр МЧС России,

⁴ Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

В статье обобщены результаты эксплуатации автомобилей пожарных многоцелевых во Владивостокском гарнизоне пожарной охраны и обозначены перспективы дальнейшего применения.

Ключевые слова: тушение пожара, температурно-активированная вода.

EXPERIENCE AND PROSPECTS OF APPLICATION OF FIRE-FIGHTERS MULTIPURPOSE PLANT FOR THE TEMPERATURE-ACTIVATED WATER IN THE VLADIVOSTOK GARRISON FIRE PROTECTION

*Krasnov S.M., Sarana I.V., Ploshchinskiy A.A.,
Karmes A.P., Pryanichnikov A.B.*

This article summarizes the results of the use of vehicles multipurpose fire in Vladivostok garrison fire and outlined the prospects for further application.

Key words: fire extinguishing, temperature-activated water

Владивосток один из самых крупных городов Дальнего Востока - административный, экономический и культурный центр Приморского края. Владивостокский гарнизон пожарной охраны (далее - гарнизон) является самым крупным в Дальневосточном регионе. На вооружение гарнизона в декабре 2010 года поступили 3 автомобиля пожарных многоцелевых АПМ 3-2/40-1,38/100-100 мод. ПиРоЗ-МПЗ на шасси КАМАЗ-43118 укомплектованные мощной электросиловой установкой и установкой получения температурно-активированной воды (далее - ТАВ). Автомобили изготовлены по заказу МЧС России и являются совместной разработкой ученых Академии ГПС МЧС России и специалистов ООО «Аква-ПиРо-Альянс» [1].

За четырехлетний период эксплуатации автомобили широко применялись при тушении пожаров и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, при проведении учений и тренировок с личным составом подразделений гарнизона.

Технология объемного тушения ТАВ использовалась при тушении сложных пожаров по повышенным номерам вызова, а именно:

5 июля 2011 года при тушении кровли административного здания на территории швейной фабрики «Заря» по адресу проспект 100-летия Владивостоку, д. 155, площадь пожара составила 500 м. кв.;

12 декабря 2011 года при тушении пожара на строящемся мосту через бухту Золотой Рог автомобиль использовался как для тушения отдельных очагов пожара, так и для поддержания работоспособности насосных установок пожарной техники и предотвращения перемерзания рукавных линий в условиях низких температур. Из-за недостатка пресной воды

впервые установка получения ТАВ работала на морской воде в щадящем режиме;

21 января 2013 года при тушении чердачных помещений и кровли деревообрабатывающего цеха, расположенного по адресу ул. Калинина, д. 244. После проведения разведки пожара с использованием тепловизора ARGUSHR 320, стволы вводились в подкровельное пространство малого объема в местах наиболее интенсивного горения. Площадь пожара составила 900 м. кв.;

8 августа 2014 года при ликвидации возгорания масла в машинном отделении на судне контейнеровозе «ТК Си Чемпион», площадь пожара составила 16 м. кв.

Возможность подачи огнетушащих веществ на высоту более 300 метров способствовало привлечению автомобиля в период с декабря 2011 года по май 2012 года, для обеспечения пожарной безопасности самоподъемных скользящих опалубок, строящегося моста через пролив Босфор Восточный, соединяющего материковую часть Владивостока и остров Русский.

Способность струи ТАВ разрушать снежно-ледяные массы позволило оказать помощь морякам Тихоокеанского флота в ликвидации обледенения торпедных аппаратов на дизельных подводных лодках. Работы проводились 30 марта 2013 года и 20 января 2014 года.

В период ликвидации последствий крупномасштабной ЧС (паводка) на Дальнем Востоке два автомобиля пожарных многоцелевых в период с 05 сентября по 03 октября 2013 года работали в г. Хабаровск. Многофункциональность автомобилей позволила проводить работы по обеспечению электроснабжением полка МЧС в с. Анастасьевка, проведению чистки техники, привлеченной к ликвидации последствий ЧС.

21 ноября 2013 года в гарнизоне проведены опытные пожарно-тактические учения, по тушению возгорания ЛВЖ и ГЖ в замкнутых помещениях объемным способом с использованием ТАВ.

За последнее время примером пожара, характеризующегося наличием очень плотного задымления и сверхвысокими температурами в замкнутых объемах, стал пожар на судне, произошедший 23 декабря 2012 года на СТМ «Охотник» на территории ООО «ДальРефТранс» на мысе Токаревская кошка. Пожар был потушен, но негативными последствиями пожара явились: деформированный, после проведения пенной атаки, ручной ствол УКПТ «Пурга-5» с отгоревшими пластиковыми ручками (рис. 1); оплавленная полимерная муфта поворотной головки ствола РСКУ-50А, лишившая возможности формирования распыленной струи от ствола (рис. 2); оплавленный вентиль воздушного баллона дыхательного аппарата ПТС «Профи» (рис. 3); деформированная от воздействий высокой температуры металлическая лестница палка (рис. 4).



Рис. 1. Ручной ствол
УКПТ «Пурга-5»



Рис. 2. Ствол РСКУ-50А с оплавленной
полимерной муфтой поворотной голов-
ки



Рис. 3. Воздушный баллон дыхательного
аппарата ПТС «Профи»



Рис. 4. Лестница палка металлическая
пожарная

По мнению авторов, с появлением в гарнизоне автомобилей, в основе создания которых положены передовые инновационные технологии в области тушения пожаров, у руководства гарнизона появилась возможность решать ряд новых задач, связанных с обеспечением безопасности и условий нормальной жизнедеятельности жителей города Владивостока, а также совершенствовать тактические приемы объемного пожаротушения. В частности,

1. Использование струй ТАВ до момента входа газодымозащитников в непригодную для дыхания среду при тушении пожаров в замкнутых объемах (подвалы, ангары, трюмы судов и т.п.) позволяет РТП обеспечить эффективное осаждение дыма и быстрое уменьшение температуры у очага пожара [2], тем самым минимизировать применение звеньев ГДЗС, что существенно снизить риск для жизни личного состава.

2. Многофункциональность АПМ позволяет РТП дополнительно не привлекать специальную технику к месту вызова, предназначенную для освещения местности (автомобиля освещения) и подачи огнетушащих средств на высоту (автоцистерны с насосами высокого давления).

3. Проникающая способность струй ТАВ обеспечивает эффективное пожаротушение в завалах и пустотах, тем самым снижая трудоемкость работ личного состава, при разборке конструкций при ликвидации пожаров.

4. Расход приборов подачи ТАВ (средний расход стволов 0,69 л/с) позволяет уменьшить ущерб от излишне пролитой воды при пожаротушении жилых и административных зданий [3].

5. Возможность нагрева воды в установке получение ТАВ (160-210°C), позволяет при помощи всасывающей вставки обеспечить работоспособность пожарной техники и насосно-рукавных систем при низких температурах [3].

6. Появилась возможность удаления обледенения (сосулек и снежных масс) с крыш жилых домов, объектов экономики и транспорта, при использовании струй ТАВ.

Литература

1. Роечко В.В. Уникальные свойства температурно-активированной воды. Пожарное дело № 4 за 2009 год.

2. Роечко В.В. Тушение пожаров в высотных зданиях. Мир и безопасность, № 3, 2006 – с. 16-22.

3. Роечко В.В. Автомобиль пожарный многоцелевой с электросиловой установкой и установкой получения температурно-активированной воды. В кн.: Сборник трудов 6-ой юбилейной международной специализированной выставки «Пожарная безопасность XXI века» / Под ред. А.И. Гурова, М.: ООО «Пожарная книга», 2006. – с. 14-15.

ПОЖАРНАЯ ОПАСНОСТЬ ЛАМИНИРОВАННЫХ КЛЕЕНЫХ ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ТИПА LVL

Макишев Ж.К., Сивенков А.Б.

E-mail: makishev_jkkti@mail.ru, sivenkov01@mail.ru

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

В данной статье представлены результаты исследования показателей пожарной опасности элементов ламинированных деревянных конструкций из клееного шпона типа LVL.

Ключевые слова: древесина, деревянные конструкции типа LVL, воспламеняемость, распространение пламени по поверхности материала, дымообразующая способность.

FIRE DANGER LAMINATED GLUED TIMBER CONSTRUCTIONS TYPE LVL

Makishev Zh.K., Sivenkov A.B.

In given article results of research of parameters of fire danger of elements of the laminated wooden designs from glued veneer type LVL.

Key words: wood, wooden constructions, flammability, LVL type flame propagation along the surface of the material, forming ability.

Промышленное производство массивных деревянных клееных конструкций (ДКК) является важнейшим направлением в области зарубежной и отечественной строительной индустрии. Эти конструкции являются ответственными элементами строительных объектов различного функционального назначения. Они могут воспринимать большие эксплуатационные нагрузки и обеспечивают устойчивость и безопасность строительных объектов [1].

В мировой практике строительстве внедряются все новые технологии производства индустриальных клееных деревянных конструкций, такие как, например, клееные балки LVL. В России имеются пока два предприятия (г. Нягань (Ханты-Мансийский АО) и г. Торжок Тверской области) по изготовлению многослойного клееного из однонаправленного шпона плитного материала типа LVL. Технологический процесс производства этого многослойного клееного материала из шпона с преимущественно продольным направлением волокон древесины имеет свои особенности [2, 3].

В настоящее время практически отсутствуют результаты исследований по оценке пожарной опасности и огнестойкости клееных деревянных конструкций типа LVL. Вследствие этого имеются ограниченные нормативные требования по пожаробезопасному применению ограждающих и несущих деревянных конструкций типа LVL.

В настоящей работе были проведены огневые испытания на воспламеняемость с определением критической поверхностной плотности теплового потока (КППТП) по ГОСТ 30402-96 [4], показателей распространения пламени по поверхности материала (индекс распространения пламени) по ГОСТ 12.1.044-89 [5] п. 4.19, дымообразующей способности (коэффициент дымообразования – $D_{\max}$) по ГОСТ 12.1.044-89 п. 4.18.

При определении параметров воспламеняемости, для каждого испытанного образца фиксировали время и место воспламенения; процесс разрушения образца под действием теплового излучения и пламени; плавление, вспучивание, расслаивание, растрескивание, набухание либо усадку экспонируемой поверхности.

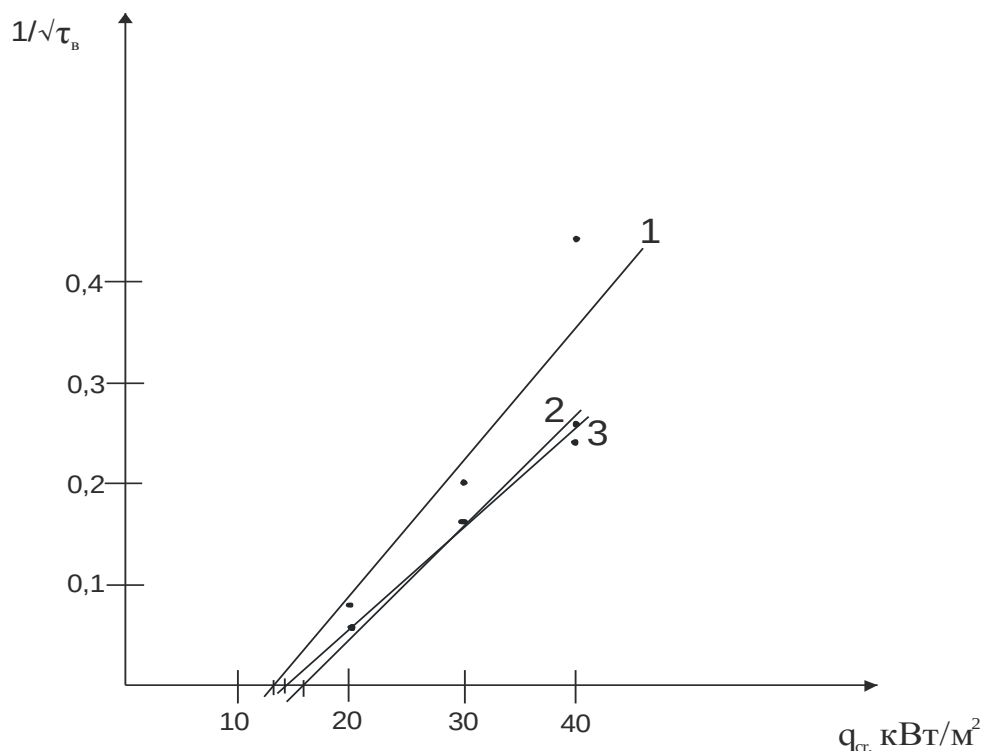


Рис. 1. Результаты испытания элементов деревянных клееных конструкций типа LVL на воспламеняемость

По итогам проведенных огневых испытаний на воспламеняемость образцы бруса LVL следует отнести к материалам с группой воспламеняемости В3 с КППТП равной 13 кВт/м^2 по ГОСТ 30402-96.

При оценке показателя индекса распространения пламени важным представлялось определение времени прохождения фронтом пламени каждого участка поверхности образца, температуры отходящих газов, временных показателей достижения максимальных значений температуры, скорости распространения пламени по поверхности образца.

По итогам проведенных огневых испытаний все исследуемые образцы LVL относятся к быстро распространяющим пламя по поверхности – индекс распространения пламени составил 114,2 по ГОСТ 12.1.044-89 п.2.15.2.

Результаты исследования дымообразующей способности клееных деревянных конструкций типа LVL свидетельствуют о их высоком дымообразовании при воздействии внешнего теплового потока различной интенсивности. Полученные зависимости имеют экстремальный характер, обусловленный переходом режима беспламенного горения в режим пламенного горения. Все испытанные материалы можно отнести к группе материалов с высокой дымообразующей способностью $D_{\max} = 487,7 \text{ м}^2/\text{кг}$ (ГОСТ 12.1.044-89 п. 4.18).

По результатам подобных исследований для проектировщиков и строителей может быть составлен каталог показателей пожарной опасности строительных конструкций из многослойного клееного плитного материала типа LVL. Изучение вопросов пожарной опасности деревянных клееных конструкций типа LVL позволяет разработать эффективные технические решения по обеспечению пожаробезопасного применения их в строительстве, в том числе с применением различных способов и видов огнезащиты.

Литература

1. Ковальчук Л.М. Производство деревянных клееных конструкций // 3-е изд., перераб. и доп. - М.: изд-во РИФ «Стройматериалы», 2005. – 336 с.
2. Ковальчук Л.М. LVL и его применение // Деревообрабатывающая промышленность, Спецвыпуск, 2010. – 4-5 с.
3. Токарева Л.В. Технология производства LVL // Деревообрабатывающая промышленность, Спецвыпуск, 2010. – 6-10 с.
4. ГОСТ 30402-96. Материалы строительные. Метод испытания на воспламеняемость.
5. ГОСТ 12.1.044-89 Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения.

WOOD DUST CAPILLARY ABSORBENCY KINETICS BY SURFACTANT SOLUTIONS

Jakub Jakubiec

E-mail: jjakubiec@sgsp.edu.pl

The Main School of Fire Service of Poland

The results of research on capillary absorbency on wood dust by surfactant solutions concentrates were present. Four model concentrates of surfactants, similar to extinguishing agents in composition (kinds of components and quantity) were prepared. Each of the concentrates contained just one surfactant, organic solvent and water.

Key words: wetting skills, surfactant, absorbency

Significant part among the group A fires are the wooden materials, out of which the wooden dust can be specialized. Porous structure of those materials causes specific problems during extinguishing, depending on the surface. If the surface is hydrophobic, the water efficiency will be small. Water hardly get inside those materials, most of it will flow down the surface with no extinguishing effect. Normally in those situations the absorption abilities can be proven by mixing the water with adding especially the type S foam extinguishing agents

(0,5% - 1,0% concentrations). The special fire wetting agents are hardly ever used, now replaced by class A foam agents.

Getting the water and surfactants solutions inside hydrophobic layers, depending on the porous dimensions, can be difficult or hardly ever possible. Good examples for this can be the peat fires or coal fires. We can find similar problems when extinguishing carpentry workshops and other wooden industry workshops with high layers of storage materials. Understanding the occurrences that follow surfactants solutions capillary absorption will lead to making better decision when extinguishing those materials.

The absorbency of surfactant solutions

Adding the surfactants to water causes dropping down the surface tension and changing the contact angles. The surface tension drops down due to arising the surfactant absorption layer on the border of solution-air. Due to this layer the contact angle of the hydrophobic materials decrease to less than 90 °, and this is the condition for the capillary absorption without any outside forces. However when considering the surfactants solutions absorbing do not proceed according to dependence

$$l = k \cdot \sqrt{\tau} ; (k = \frac{r \cdot \sigma \cdot \cos\theta}{2\eta}) \quad (1)$$

because the σ and $\cos\theta$ values do change during the absorbing. Due to absorbency of the surfactant on the constant material its concentration is changing, which means that also the surface tension and contact angles are changing. The equation will then be:

$$l = K \cdot \sqrt{\sigma \cdot \cos\theta \cdot \tau} \quad (2)$$

The $\sigma \cdot \cos\theta$ ratio is call absorbency tension.

If the surfactant tension in the meniscus zone drops down according to the Gibbs absorbency isotherm then the surface tension will no change until achieving the critical micelle concentration (**cmc**). The character of the liquid surface will also not change, as when the tension is over **cmc** then monomolecular surfactant absorbing layer exists. According to this fact the contact angle should be the same. The initial absorbing phase should proceed according to dependence (1).

The velocity of absorbency will slow down if the surfactant concentration in the meniscus will drop down under the **cmc** due to absorption on the constant material. In the surface layer the new balance will occur with smaller absorbency tension. This condition is dependent to the kind of the material and the kind of the surfactant. If the concentration of the surfactants is under **cmc** then the absorbency will proceed according to equation (1), but including different constant k, which is relate to the new value of the absorbency tension. The porous

materials layers absorbency by the surfactants solutions curve can be divide into two approximately straight sections. [1, 2, 3]. In the bordered case, when the contact angle will reach 90° , the absorbency will stop ($\cos\theta = 0$), and further action will defer depending on the surface diffusion of the surfactants. We can meet this situation when considering the homogeneous, little-porous dry peat or lignite [4-7].

The surfactant capillary absorbency influences not only from the liquid-gas adsorption but also on the constant material absorption. If the surfactant absorb on the capillary surface in the monomolecular layer, where a single molecule has A area, then the solution concentration Δc in the r radius capillary will proceed to:

$$\Delta c = \frac{2}{A \cdot N_A \cdot r \cdot 10^9} \text{ [mol/dm}^3\text{]} \quad (3)$$

where: N_A – is the Avogadro constant.

The surfactant molecule, in which the hydrophobic group is the alkyl radical, will take approximately $0,3 \text{ nm}^2$ surface in the absorbency hydrophobic surface layer. In the $1 \text{ }\mu\text{m}$ radius capillary the loss of the solution concentration due to adsorption can reach 11 mmol/dm^3 . This correspond as decreasing the concentration of the S type fire foam solution by 2% [4].

The wooden dust wetting researches

Because wooden dust is a typical material consisted of porous capillary it can be convenient in comparing the surfactant solutions absorbency.

Experimental setup

The researched surfactant solution was put into 60 cm^3 container. The cylinder with the dust was put under the scale. The cylinder bottom was the little-porous glass filter. The scale was connect to the computer, on which the results were save in 10 s periods. After unlocking the scale the cylinder with the dust was doused into solution for 2 mm when the researches started and lasted till establishing the scale or within 15 or 30 minutes. The results were save in Excel program.

The dust and surfactant characteristics

The pine and beech dust were use. The pine dust consist resin that can make the hydrophobic characteristics. The beech dust is the hydrophilic character. The diameter $d < 0,2 \text{ mm}$ dust were used.

The three model surfactants solutions differed in characteristics were use:

1. 20% gravimetric surfactant, 80% distilled water,
2. 20% gravimetric surfactant, 25% organic solvent, 55% distilled water,
3. 20% gravimetric surfactant, 25% organic solvent, 2% foam stabilizer, 53% distilled water.

The extinguishing agents have similar proportions especially the concentrates with the solvent and foam stabilizer additions. The model solutions differed from the extinguishing agents in not having the hydrotropic substances.

However, the used solvent – diethylene glycol butyl ether has similar hydro-tropic characteristics.

In model concentrations, the surfactants were use:

➤ In K-1 concentrate – sodium dodecyl sulfate (SDS) – anionic surfactant, ultrapure (>98%) made by CARL ROTH GmbH & Co. clarity >98%,

➤ In K-2 concentrate – Cetyltrimethylammonium bromide (CTAB) – cationic surfactant, made by ACROS ORGNICS, purity >99%,

➤ In K-3 concentrate – Triton X 100 (T-X100) nonionic surfactant (poly(oxyethylene) - p-tert-octylphenyl ether), pure, made by CARL ROTH GmbH & Co.,

➤ In K-4 concentrate – CAB betaine (CAB). It is the commercial; water concentrates including approximately 30% of cocoamidopopylbetaine–amphoteric surfactant mixture based on coconut oil, in which the biggest part (44%) is the lauric derivative amphoteric surfactant.

Experimental results

The dust absorbency kinetics were conducted for 0,5% and 1,0% gravi-metric concentration.

The temperature of distilled water was $22\pm 1^{\circ}\text{C}$.

The scaled dust (pine – 0,85 g, beech – 0,91 g) were put in cylinder and then in shaking machine for 5 minutes. The volume of the beech dust were $4,3\pm 0,1\text{ cm}^3$, pine dust $3,5\pm 0,1\text{ cm}^3$. The cylinder were then put under the scale over the table on which the container with the solution stood. The table was raised until the lower part of the layer were doused in the liquid for 1 mm. The mass were measure during 15 or 30 minutes periods.

The temperature inside the room was $22\pm 2^{\circ}\text{C}$.

The result of every mensuration was the dependence of absorbed mass in time.

The best wetting skills when considering the beech dust were shown in sodium dodecyl sulfate (K-1 concentrate), which is the ingredient of many type S class A foams. Nonionic Triton X-100 had better wetting skills than Betaine CAB (amphoteric surfactant. Distinctive is the lack of absorbency by the K-2 concentrates (cationic surfactant) in every variation, not including the surfactant-solvent concentrate. However, the surfactant-solvent-foam stabilizer concentrates showed no wetting skills.

The velocity of pine dust absorbency (not including the first 100 s) is constant. This applies to every variation of the solution and every concentrates. In 1500 s maximum 30% layers absorbency were observe, which comes from the hydrophobic dust characteristics. The best wetting skills were show in K-1 concentrated (sodium dodecyl sulfate) – not including surfactant-solvent concentrates, where nonionic Triton X-100 concentrates showed better wetting skills. Also in the pine dust, the cationic surfactant solutions (K-2 concentrates) did not wet the layers, not including the surfactant-solvent solutions.

No two-phases absorbency curve were observe when researching the pine dust, which were characteristic for hydrophobic dust. It proves that the surface of this type of dust is not homogeneous.

The solution composition influence on the wetting skills can be easily show on the K-4 concentrated (amphoteric surfactant, fig. 8). The surfactant-organic solvent concentrates have better wetting skills than the surfactant concentrates. Adding the foam stabilizer will worsen the wetting skills.

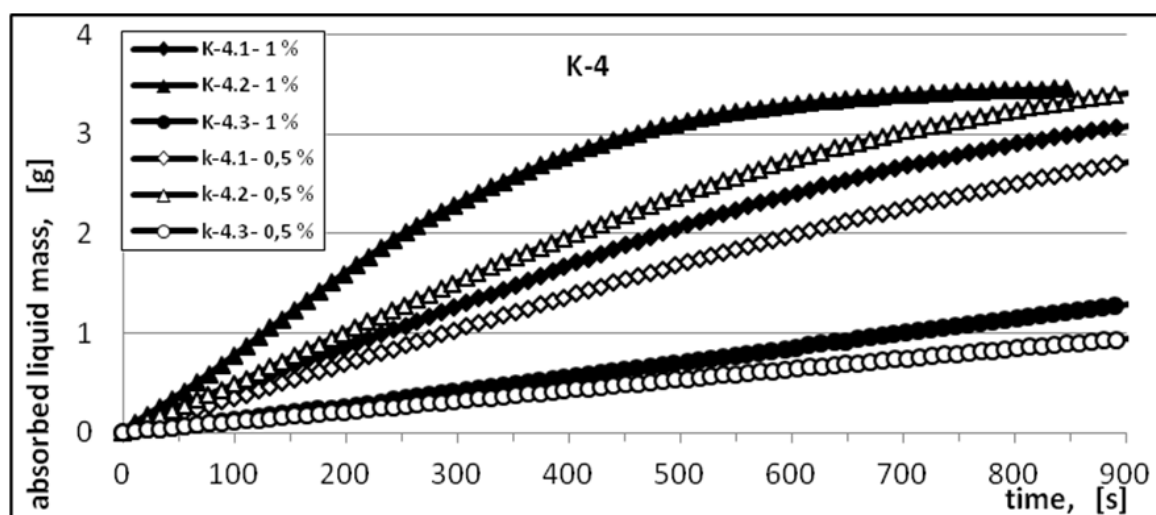


Fig. 1. Beech dust K-4 concentrates absorbency curve
(K-4.1 – clear surfactant; K-4.2 – surfactant-solvent;
K-4.3 – surfactant-solvent-foam stabilizer).

Conclusions

1. Even with wetting differences, both dust absorbency proceeded in hydrophilic characteristic way. The two-phase characteristic absorbency were not observed in neither case.
2. The worst wetting skills showed the K-2 concentrates that included the cationic surfactant (CTAB).
3. The best wetting skills (both pine and beech dust) were observed in anionic sodium dodecyl sulfate concentrated. This is the most common component of the type S class A foam agents.
4. The nonionic Triton X-100 surfactant showed better wetting skills than the anionic sodium dodecyl sulfate only if without foam stabilizer solutions.
5. Foam stabilizer or lack of solvent reduce wetting skills, which mean they slows down or stops absorbency.

Literature

1. Berezkin V.V., Zorin Z.M., Frolova Z.M, Churaev N.V.: *Kinetics of imbibing of surfactant solutions into capillaries*, Colloid Journal, 1975, 37(6), 1040÷1044.

2. Ershov A.P., Zorin Z.M., Svitova T.F., Churaev N.V.: *Characteristics of imbibition of nonionic surfactant solutions into hydrophilic capillaries. Water-oil systems*, Colloid Journal, 1993, 55(4), s. 45÷53.

3. Chung B.J., Kwon Y.W.: „*Relationship between surfactant properties and wettability of rice leaf surfaces for several nonionic surfactants*”, Adjuvants Agrichem., 1992, s. 37÷58.

4. Mizerski A., Pazderski K., Sobolewski M., Zaleski B., Zwolińska D.: *Problemy zwilżania materiałów hydrofobowych*, Biuletyn Informacji Technicznej, 3, 1989.

5. Neffe S., Mizerski A.: *Kinetyka zwilżania warstw rozdrobnionych materiałów węglowych wodnymi roztworami dodecylosiarczanu sodu*, Przemysł Chemiczny, 2, 2001.

6. Mizerski A.: *Krytyczna ocena metod pomiaru zdolności zwilżających wodnych roztworów substancji powierzchniowo czynnych*, Archiwum Spalania, 2, 2002.

7. Mizerski A., Sobolewski M.: *Pomiary kątów granicznych zwilżania materiałów porowatych i sypkich metodą Washburne’a*, Zeszyty Naukowe SGSP, 29, 2003.

ОСОБЕННОСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ТРАНСПОРТНО-КОММУНИКАЦИОННЫХ УЗЛАХ

Медяник М.В.

E-mail: mihalmed@yandex.ru

Московский государственный строительный университет

В статье рассмотрены основные проблемы при строительстве транспортной инфраструктуры, их актуальность и аспекты обеспечения пожарной безопасности.

Ключевые слова: здания, транспортно-коммуникационные узлы, технический регламент о требованиях пожарной безопасности, специальные технические условия.

FEATURES OF ENSURING FIRE SAFETY ON TRANSPORT HUBS

Medyanik M.V.

In this article, the main features and problems of ensuring fire safety on transport hubs are considered. The basic principles of ensuring fire safety on transport hubs objects are affected.

Key words: buildings, transport hubs, special specifications, technical regulation.

В последние 20 лет в нашей стране и за рубежом обострилась проблема, связанная с беспрепятственным транспортным сообщением в больших и малых городах. Неуклонный рост количества автомобилей у населения, возросшая трудовая миграция и количество перевозок, строительство

крупных торговых и развлекательных центров, а также необходимость их логистического обслуживания, предопределяет тот фактор, что развитие транспортной инфраструктуры проходит отстающими темпами от роста количества автомобилей, что в конечном итоге отрицательно влияет на её пропускную способность и как следствие на время движения на автомобиле отдельно взятого человека.

Транспортно-пересадочный узел - сооружение, предназначенное для распределения потоков людей и автомобилей в процессе их обслуживания. Вполне логично предусматривать строительство таких сооружений в местах пересечения различных видов транспорта - метрополитен, железнодорожный, авиационный, общественный транспорт, личный автотранспорт населения. Данное обстоятельство позволяет оптимизировать движение людских и транспортных потоков, интегрировать разные виды транспорта в единую структуру, снять избыточную нагрузку на дорожную сеть, повысить тем самым комфорт людей.

За рубежом существуют аналогичные решения по проектированию транспортно-пересадочных узлов, и эти решения заслуживают большого внимания. В качестве ярких примеров таких многофункциональных пространств можно привести подземный автобусный терминал и станцию метрополитена, расположенные под торговым центром Камппи в Хельсинки, Финляндия, а также транспортный хаб в Бостоне, США.

Как было упомянуто выше, основной тренд развития транспортно-пересадочных узлов - многофункциональность предусмотренных помещений, собственно данный аспект предопределяет неустранимые сомнения проектировщиков, инженеров и экспертов по идентификации и нормированию данных сооружений, исходя из существующих особенностей технического регулирования в области обеспечения пожарной безопасности. Так, статья 32 Федерального закона №123-ФЗ классифицирует здания, сооружения и пожарные отсеки по функциональной пожарной опасности. Класс функциональной пожарной опасности является по сути отправной точкой при дальнейшем предъявлении других требований по пожарной безопасности. При стандартном случае, после определения класса функциональной пожарной опасности, определяются требования по количеству пожарных отсеков, исходя из проектируемой площади, требования по огнестойкости строительных конструкций, требования по параметрам эвакуационных путей и выходов, требования по оснащению объекта защиты системами противопожарной защиты и другие требования.

Кроме того, в развитие концепции доступности городской среды для маломобильных групп населения, особое внимание следует уделить мероприятиям, направленным на обеспечение безопасности указанных групп граждан.

В настоящий момент времени, при отсутствии нормативных требований по пожарной безопасности согласно части 2 статьи 78 Федерального

закона № 123-ФЗ, а также части 8 статьи 6 Федерального закона № 384-ФЗ, разработке проектной документации должна предшествовать разработка и согласование в установленном порядке специальных технических условий (СТУ), которые должны содержать комплекс инженерно-технических и организационных мероприятий, направленных на обеспечение пожарной безопасности объекта. СТУ весьма затратное в финансовом и временном плане мероприятие особенно с учетом проводимой реформы технического регулирования, поэтому с одной стороны логично было бы зафиксировать требования к таким сооружениям в соответствующем нормативном документе, например, в своде правил, с другой стороны - каждое такое сооружение по-своему уникальный объект, а если учесть, например, наличие атрибутов, то снова появляется необходимость СТУ.

В любом случае исходя из многофункциональности таких объектов, большого количества людей разной группы мобильности, протяженности коммуникационных путей и многих других аспектов, главным критерием в оценке соответствия таких объектов, исходя из части 1 статьи 6 Федерального закона №123-ФЗ, будет проведение расчета пожарного риска.

Литература

1. Федеральный закон от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
2. Федеральный закон от 30 декабря 2009 года № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».
3. ГОСТ Р 12.1.004-91 «ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования».
4. СП 59.13330.2011 «Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения, актуализированная редакция СНиП 35-01-2001».
5. ППР-2012 Постановление Правительства РФ от 25.04.2012 N 390 "О противопожарном режиме".

ТЕХНИКА ТЕМПЕРАТУРНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ОГНЕВЫХ ИСПЫТАНИЙ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Парфёненко А.П., Шилина Е.Н.

E-mail: ikbs@mgsu.ru, katyfka2908@mail.ru

Московский государственный строительный университет

Статья посвящена исследованию влияния конструктивного исполнения термоэлектрических преобразователей на точность измерения высоких температур в газовой среде в нестационарном режиме (стандартном режиме пожара по ГОСТ 30247.0).

Ключевые слова: термоэлектрический преобразователь, инерционность, испытательная печь, газовая среда.

TECHNIQUE TEMPERATURE MEASUREMENTS DURING THE FIRE TESTS OF BUILDING STRUCTURES

Parfenenko A.P., Shilina E.N.

The article investigates the impact of embodiment thermoelectric converters for precision measurement of high temperatures in a gaseous environment in a nonstationary mode (standard mode of fire according to GOST 30247.0).

Key words: thermoelectric converter, inertia, test furnace gas environment.

Цель работы – исследование влияния конструктивного исполнения термоэлектрических преобразователей на точность измерения высоких температур в газовой среде в нестационарном режиме (стандартном режиме пожара по ГОСТ 30247.0).

Методика проведения экспериментальных исследований

Испытания проводились на испытательной установке – малогабаритная испытательная печь (исследовательская печь), входящей в состав испытательного комплекса по испытаниям на огнестойкость Института комплексной безопасности в строительстве Московского Государственного Строительного Университета.

Краткие технические характеристики испытательной печи:

Объем огневого пространства ($2,0 \times 2,0 \times 2,0$ h) м

Вид топлива – городской газ.

Максимальная достигаемая температура в печи – $1200\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Место размещения термопар при проведении исследований представлено на рис. 1.

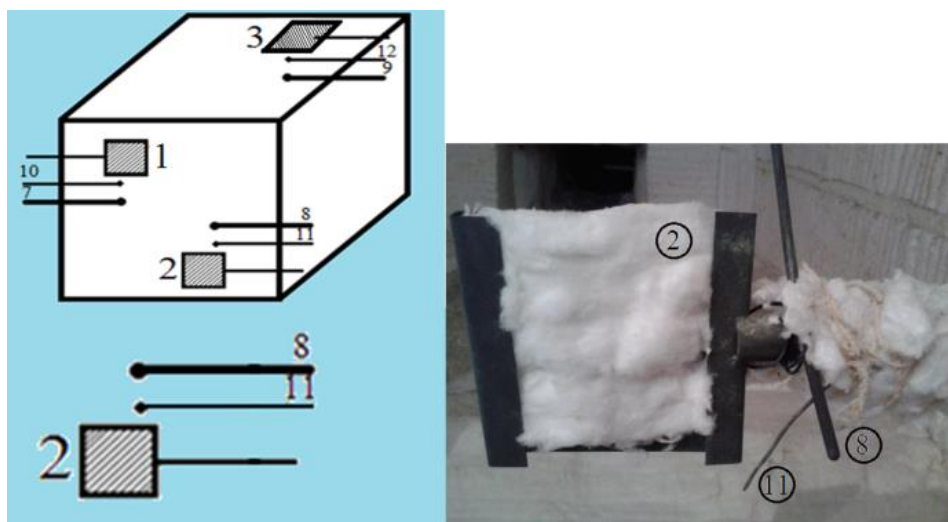


Рис. 1. Размещение термопар в огневом пространстве печи

При проведении эксперимента использовались 3 типа термопар градуировки ХА (К).

Термопары № 1, № 2 и № 3

Термопары по EN 1363-1, представляющие в сборке сложенную стальную пластину, кабельную термопару, фиксируемую к ней и теплоизоляционный материал.

Используемые кабельные термопары марки КТХА 02.02-938-к1-Н-Т310-3-2200/2000, производства ООО "ПК Тесей"

Внешний диаметр оболочки – 3 мм, диаметр термоэлектродов - 0,45 мм, спай изолированный.

Конец кабельной термопары, жестко закрепленный на металлической пластине размером 100×100 мм сплюснут с целью обеспечения более хорошей теплопередачи от нагревающейся пластины к термоэлектродам.

Толщина пластины составляет 0,7 мм.

Термопары № 7, № 8, № 9

Кабельные термопары марки КТХА 02.01-250-к1-И-Т310-4,5-4500/2000, производства ООО "ПК Тесей".

Внешний диаметр оболочки - 4,5 мм, диаметр термоэлектродов – 0,68 мм, спай - изолированный

Термопары № 10, № 11, № 12

Кабельные термопары марки КТХА 02.01-250-к1-И-Т310-1,5-3000/4000, производства ООО "ПК Тесей".

Внешний диаметр оболочки - 1,5 мм, диаметр термоэлектродов – 0,23 мм, спай - изолированный.

Анализ результатов температурных измерений, представленных на вышеприведенных графиках, позволяет сделать следующие выводы:

1. Наиболее точно отслеживают динамику изменения температур в газовой среде кабельные термопары с наименьшим диаметром оболочки (1,5 мм), быстро приходящие в равновесии с температурой среды Тсреды и реагирующие на протяжении всего времени измерения на включение/выключение каждой газовой горелки.

2. Кабельные термопары диаметром оболочки 3 мм, с металлической пластиной в качестве тепловоспринимающего устройства, наилучшим образом сглаживают резкие колебания температур в газовой среде, даже по сравнению с кабельными термопарами с наибольшим диаметром оболочки (4,5 мм)

3. Термопары с металлическими пластинами по EN 1363-1 являются наиболее подходящими при применении в качестве датчиков (управляющих устройств) работы газовых горелок.

4. Термопары с диаметром оболочки 1,5 и 4,5 мм наиболее подходят для измерения температуры в газовой среде особенно на участках, в которых ожидаются источники локальных тепловыделений, связанные с особенностями испытываемых образцов. При этом в местах локальных тепло-

выделений с высокой интенсивностью выделения тепла целесообразно использовать термопары с наименьшим диаметром (1,5 мм), обладающие наименьшей инерционностью.

СНИЖЕНИЕ ТЕРМИЧЕСКИХ И ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПЛАМЕНИ ПРИ ГОРЕНИИ НЕФТЕПРОДУКТОВ НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ ГРАНУЛИРОВАННЫХ ПОДЛОЖЕК

Ширяев Е.В., Назаров В.П., Булгаков В.В.

E-mail: shiryaev@bk.ru

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России
Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

Проведена сравнительная оценка термических и геометрических параметров пламени при горении нефтепродуктов в модельном очаге, предложен новый способ снижения пожарной опасности проливов нефтепродуктов на основе применения гранулированных подложек.

Ключевые слова: горение нефтепродуктов, оценка параметров, гранулированные подложки.

REDUCTION OF THERMAL AND GEOMETRICAL PARAMETERS OF THE FLAME DURING COMBUSTION OF PETROLEUM PRODUCTS ON THE BASIS APPLICATION OF GRANULAR SUBSTRATES

Shiryaev E.V., Nazarov V.P., Bulgakov V.V.

Comparative evaluation of thermal and geometrical parameters of the flame during combustion of petroleum products in the model focus, a new method is propose to reduce fire hazard spills of petroleum products based on application of granular substrates.

Key words: combustion of petroleum products, estimation of parameters, granular substrate.

Развитие и интенсификация нефтегазовой отрасли, высокая степень износа оборудования предприятий нефтегазовой отрасли и низкий коэффициент его обновления по данным статистики Ростехнадзора [1] говорит о том, что выход из контура технологического оборудования нефти и нефтепродуктов (далее Н и НП) вследствие аварийной ситуации по-прежнему сохраняется на высоком уровне. Как правило, авария на объек-

тах нефтепродуктообеспечения приводит к проливу легковоспламеняющихся и горючих жидкостей. По данным статистики [2], приблизительно половина аварийных проливов нефтепродуктов воспламеняется, что приводит к пожару. С точки зрения профилактики, необходимо оценивать геометрические и термические параметры опасных факторов пожара (далее ОФП) при горении Н и НП, а также решать вопросы, связанные со снижением этих параметров путем проектирования систем противопожарной защиты.

Для оценки опасности термических и геометрических параметров пламени при горении нефтепродуктов применяли Методику [3] (Методы оценки опасных факторов пожара, интенсивность теплового излучения пожара пролива).

Исходные данные: две емкости вертикальные с открытым верхом диаметром $d = 15$ см, высотой $h_1 = 1,5$ см и $h_2 = 15$ см; нефтепродукт – бензин АИ-92; объем нефтепродукта $V_{\text{нп}} = 250$ мл; емкость $h_2 = 15$ см заполнена водой до уровня $h_{\text{в}} = 8,5$ см; температура воздуха $t_{\text{в}} = 25$ °С;

Результаты расчёта геометрических и термических параметров пламени в подвижной и неподвижной среде представлены на рис. 1, 2, 3.

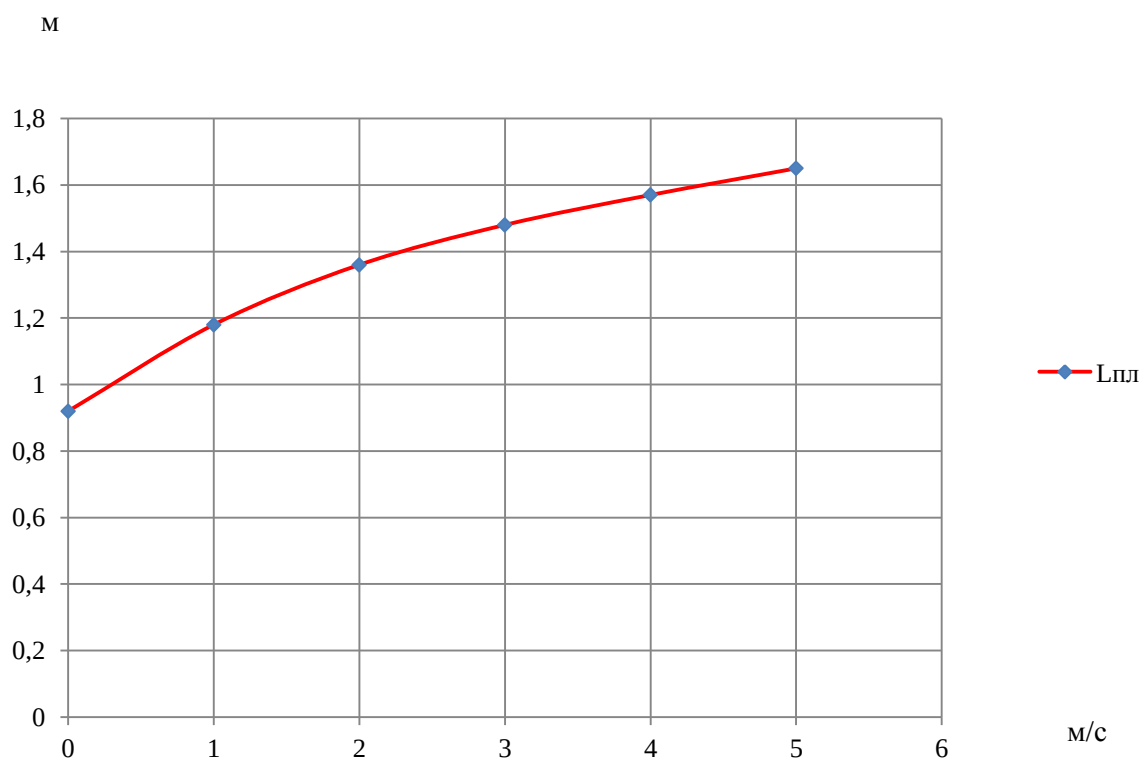


Рис. 1. График зависимости высоты пламени от скорости воздушного при горении бензина АИ-92

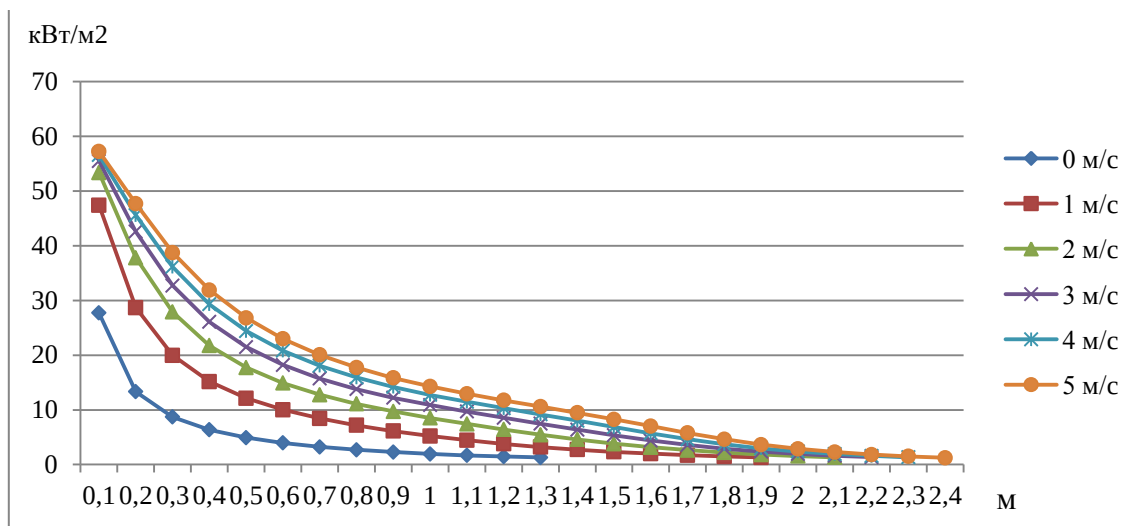


Рис. 2. График зависимости интенсивности теплового излучения пожара от скорости воздушного потока при горении бензина АИ-92

Результаты оценки геометрических параметров пламени при горении бензина АИ-92, скорости воздушного потока от 1 до 5 м/с показали:

1) высота пламени увеличивается на 50% в условиях подвижной среды;

2) отклонение пламени от оси в неподвижной среде составляет: при 1 м/с - 48° , 2 м/с - 61° , 3 м/с - 67° , 4 м/с - 70° , 5 м/с - 72° .

3) интенсивность теплового излучения увеличивается в сторону угла отклонения пламени, тепловой поток в $1,4 \text{ кВт/м}^2$ лежит в интервале от 1,3 м до 2,4 м, а $4,2 \text{ кВт/м}^2$ – в интервале от 0,58 м до 2,0 м.

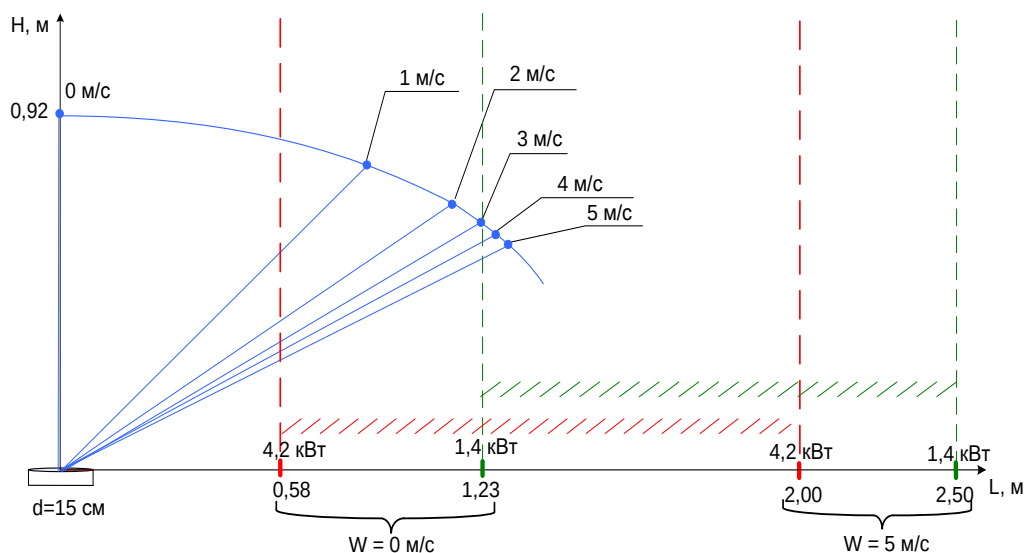


Рис. 3. Контур кромки пламени при пожаре пролива бензина АИ-92 в подвижной среде

Для корреляции расчётных значений с эмпирическими данными провели лабораторные эксперименты горения нефтепродуктов в модельном очаге в подвижной и неподвижной среде.

На рис. 4-11 отображены термограммы, полученные с помощью тепловизора FlukeTi20. На рисунках 4-7 получены термограммы при горении бензина АИ-92 в модельном очаге $d = 15$ см при скорости воздушного потока: 0 м/с; 1 м/с; 3 м/с; 5 м/с.

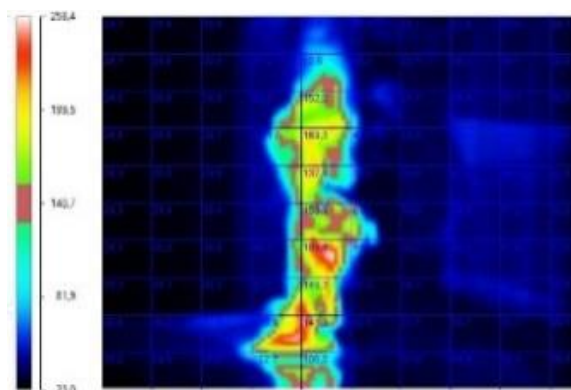


Рис 4. $w=0$ м/с

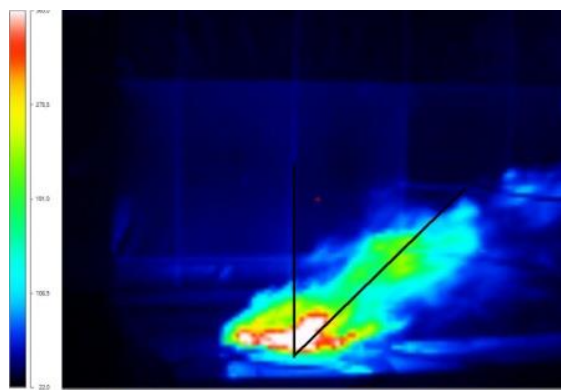


Рис 5. $w=1$ м/с

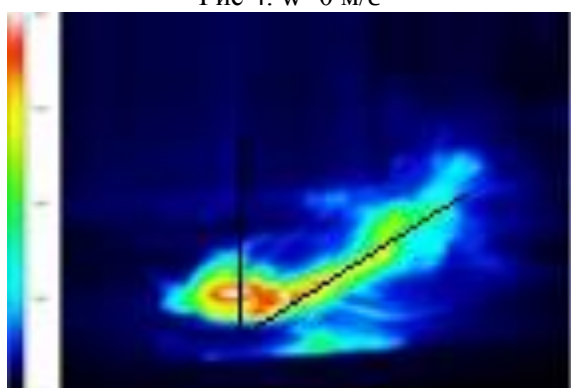


Рис 6. $w=3$ м/с

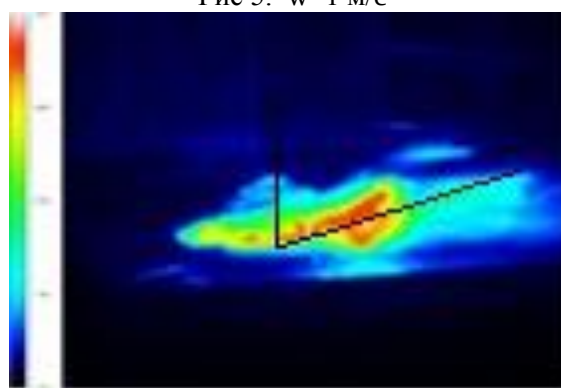


Рис 7. $w=5$ м/с

Эксперименты проводились по исходным данным, используемым в расчётах. Результаты проведённых экспериментов горения бензина АИ-92 в модельном очаге $d = 15$ см в подвижной и неподвижной среде показали:

1) высота пламени в неподвижной среде составляла 0,7-1,1 м с учётом турбулентности горения, при расчётном значении 0,92 м;

2) отклонение пламени от оси в неподвижной среде составило от: 40° , до 80° , что не значительно отличается от расчётных значений (не более 10%).

3) интенсивность теплового излучения с учётом угла отклонения пламени завышена более чем на 50%.

В качестве решения вопроса снижения геометрических и термодинамических параметров опасных факторов пожара пролива предложено использовать противопожарные подложки, состоящие из гранулированного пеностекла [4, 5]. При проливе нефтепродуктов противопожарная под-

ложка всплывает, образуя понтон, который способен держаться на поверхности пролива. При пожаре пролива с противопожарной подложкой создаётся огнепреграждающий эффект, который снижает в разы термодинамические и геометрические параметры пламени [6].

На рис. 8-11 получены термограммы при горении бензина АИ-92 в модельном очаге $d = 15$ см с подложкой из гранулированного пеностекла ($d_{гр} = 10$ мм) $h_{подложки} = 5$ см при скорости воздушного потока: 0 м/с; 1 м/с; 3 м/с; 5 м/с.

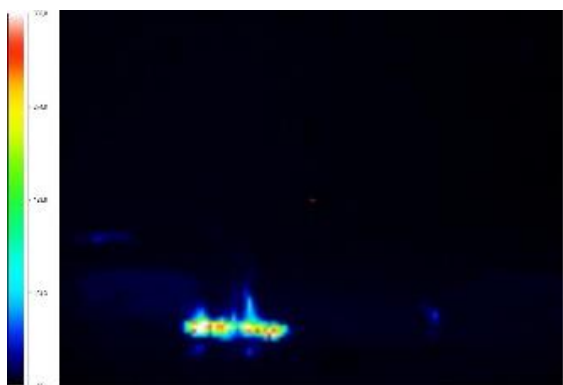


Рис 9. $w=0$ м/с

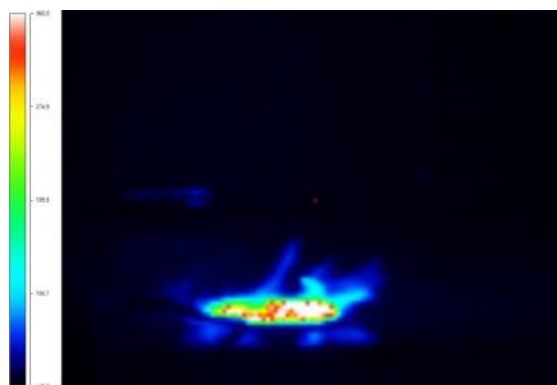


Рис 10. $w=1$ м/с

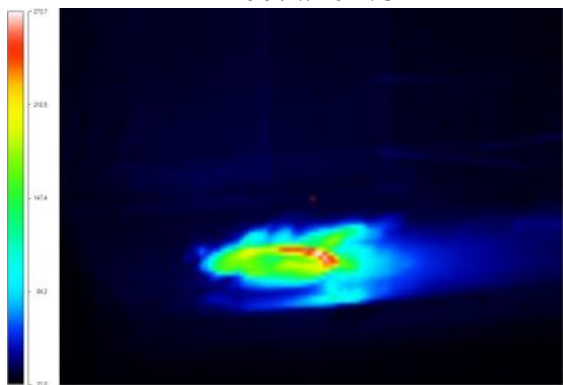


Рис 11. $w=3$ м/с

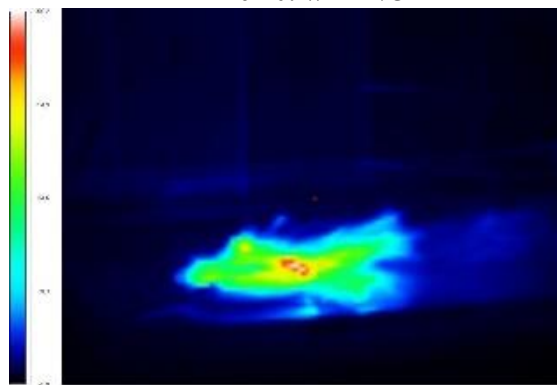


Рис 12. $w=5$ м/с

Как видно из показаний термограмм на рис. 9-12 при горении нефтепродукта в модельном очаге с гранулированной подложкой геометрия пламени меньше по высоте и объёму в неподвижной среде приблизительно в 10 раз, в подвижной среде – от 3 до 7 раз, также на порядок снижена интенсивность теплового излучения. При этом углы отклонения пламени не представляется возможным измерить, вследствие того, что горение происходит практически по поверхности гранулята.

Таким образом, проведена сравнительная оценка термических и геометрических параметров пламени при горении нефтепродуктов в модельном очаге, предложен новый способ снижения пожарной опасности проливов нефтепродуктов на основе применения гранулированных подложек.

Литература

1. Баширов М.Г., Юмагузин У.Ф., Талаев В.Л. Оценка технического состояния оборудования предприятий нефтегазовой отрасли на основе применения техноценологического метода // Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело» 2012. №5. - с. 293-302
2. Годовой отчет о деятельности Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору. 2007 – 2013 гг. URL: http://www.gosnadzor.ru/public/annual_reports/ (дата обращения 10.03.2015)
3. Приказ МЧС России от 10.07.09 №404 «Методика определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах»с дополнениями и изменениями Приказ МЧС России от 14 декабря 2010 г. № 649.
4. Назаров В.П., Ширяев Е.В. «Использование гранулированных материалов в местах возможного пролива нефтепродуктов», Сборник Международной научно-практической конференции, посвящённой 80-летию Академии ГПС МЧС России. М.: Академия ГПС МЧС России, 2013. – с. 162-168.
5. Ширяев Е.В. «Планирование поверхности в местах возможного пролива нефтепродуктов на основе применения гранулированных материалов» сборник материалов VIII Международной научно-практической конференции «Пожарная и аварийная безопасность». Иваново: Ивановский институт ГПС МЧС России, 2014. – с. 109-113.
6. Назаров В.П., Ширяев Е.В. «О дополнительных противопожарных мероприятиях на наружных технологических установках нефтепродуктообеспечения», Сборник материалов 23-й международной научно-технической конференции «Системы безопасности – 2014». М.: Академия ГПС МЧС России, 2014. - с. 224-227.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ СРЕДНЕОБЪЕМНОЙ ПЛОТНОСТИ ТОКСИЧНОГО ГАЗА С ЦЕЛЬЮ РАСЧЕТА ПОКАЗАТЕЛЯ ТОКСИЧНОСТИ ВЕЩЕСТВ И МАТЕРИАЛОВ

Акперов Р.Г.

E-mail: akperov01@mail.ru

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

Проведен анализ термогазодинамических условий проведения экспериментов по определению токсичности продуктов горения при пожаре в помещении. Получены аналитические решения для расчета плотности токсичного газа в характерных мелкомасштабных и крупномасштабных объемах.

Ключевые слова: пожар; показатель токсичности; горение; токсичные газы; подобие; коэффициент теплототеря.

EXPERIMENTAL STUDY ON MEASUREMENT OF MEDIUM-VOLUME DENSITY OF TOXIC GAS FOR THE CALCULATION OF MATERIALS TOXICITY INDICATOR

Akperov R.G.

A review of thermo gas dynamics of experiments to define the toxicity level of combustion products in case of closed fire have been conduct. Analytical solutions have been found to calculate the density of toxic gas in typical small and large volumes.

Key words: fire; toxic potency; toxic gases; heat losses coefficient.

По статистике [2] более чем в 80% случаев причинами смерти людей на пожарах явилось отравление продуктами горения. Поэтому и в связи с расширением использования материалов и изделий на основе полимеров, горение и тление которых сопровождается выделением большого количества токсичных продуктов горения, разработка эффективных противопожарных профилактических мероприятий на основе определения показателя токсичности становится все более актуальной.

В работе представлены результаты теоретического и экспериментального исследования концентраций СО и температуры внутри мелко-масштабной экспериментальной установки с целью рассмотрения возможности распространения полученных данных на реальное полномасштабное помещение.

Получены экспериментальные и теоретические зависимости концентраций СО, СО₂, О₂ от среднеобъемной температуры.

Рассмотрена характерная схема физической картины пожара в условиях мелкомасштабного эксперимента в герметичном объеме [1]. Приведены замкнутые системы дифференциальных уравнений законов сохранения.

Получен показатель токсичности при нестационарных условиях пожара (закрытая термодинамическая система, свободная конвекция):

$$H_T = \left[\sum_{i=1}^N \frac{L_i}{\rho_{i, \text{кр}}} + \frac{L_{O_2}}{(\rho_{O_2, \text{в}} - \rho_{O_2, \text{кр}})} \right] \frac{K_1}{Q_n^p} \quad (1)$$

где L – удельный коэффициент выделения токсичного газа; L_{O_2} – удельный коэффициент потребления кислорода; $p_{\text{ср}}$ – среднеобъемное давление в помещении, Па; Q_n^p – низшая рабочая теплота сгорания горючего материала, Дж/кг; $T_{\text{в}}$ – температура холодного воздуха, К; $T_{\text{ср}}$ – среднеобъемная температура газовой среды, К; V – объем помещения, м³; $\rho_{\text{ср}}$ – среднеобъемная плотность газовой среды, кг/м³; $\rho_{\text{в}}$ – плотность холодного воздуха, кг/м³; $\rho_{\text{г, ср}}$ – среднеобъемная плотность токсичного газа, кг/м³; $\rho_{O_2, \text{ср}}$ – среднеобъемная плотность кислорода, кг/м³; τ – время, с.

Используя полученные данные, в дальнейшем, для целей моделирования распространения токсичных продуктов горения, будут определены следующие зависимости и параметры:

$$\begin{cases} \rho_{\text{CO, HCN, HCl}} = f(T_{\text{ср. об.}}) \\ H_T = f(T_{\text{ср. об.}}) \\ L_{\text{CO, HCN, HCl}} \dots \end{cases} \quad (2)$$

В работе определена и обоснована точка отбора газовой смеси в герметичном объеме камеры при моделировании распространения токсичных продуктов горения.

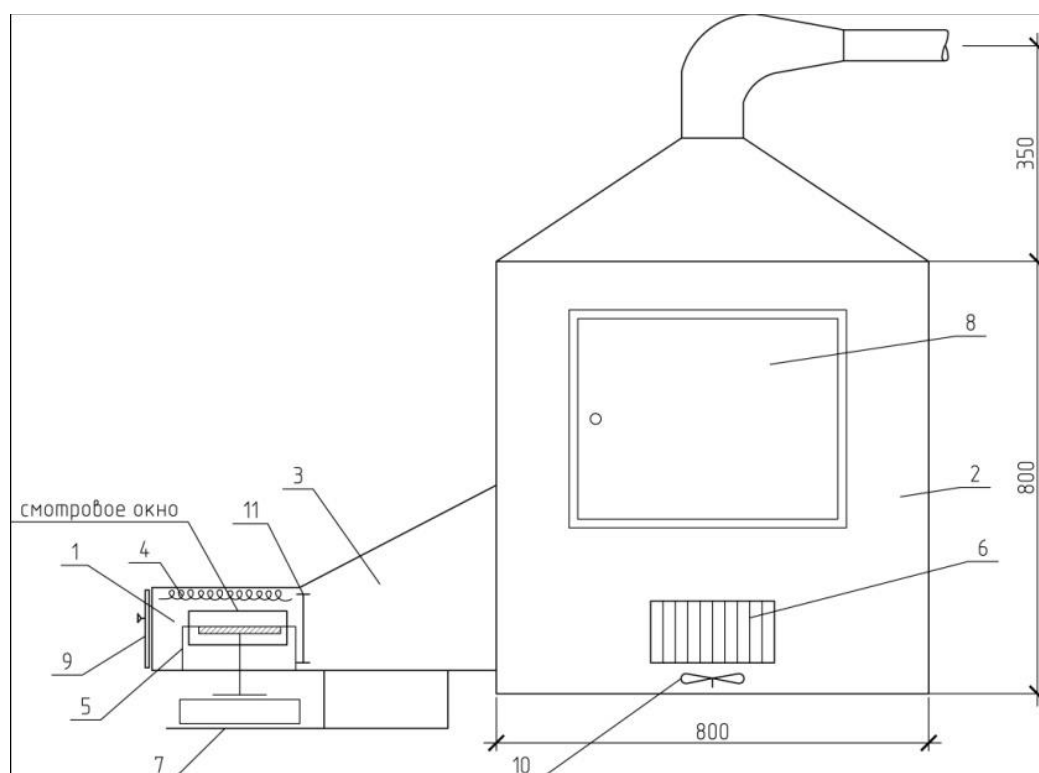


Рис. 1. Схема экспериментальной установки: 1 – камера сгорания, 2 – экспозиционная камера; 3 – переходной рукав; 4 – электронагревательный излучатель; 5 – держатель образца; 6 – шибберные отверстия; 7 – столик для весов; 8 – дверца экспозиционной камеры; 9 – дверца камеры сгорания; 10 – вентилятор; 11 – заслонка (перегородка) переходного рукава

В силу отсутствия возможности экспериментального определения концентрации (плотности) токсичных газов в мелкомасштабной установке (рис. 1) в достаточно большом количестве точек, с целью нахождения среднеобъемных значений, использована теория частичного термогазодинамического подобия и проведены измерения температуры по всему объему установки (27 термопар).

Материалы испытывались в режиме пламенного горения. Режим пламенного горения обеспечивается при температуре испытания 650°C (плотность падающего теплового потока 55 кВт/м^2). Предварительно взвешенный образец материала, имеющий комнатную температуру, помещался в держатель образца (вкладыш). С момента выхода электронагревательного излучателя на стабилизированный режим открывают заслонку переходного рукава и дверцу камеры сгорания. Вкладыш с образцом без задержки помещают в держатель образца, после чего дверцу камеры сгорания закрывают. С периодичностью 30 секунд от начала экспозиции материала

фиксируются показания концентраций СО (%), температуры в экспонируемой камере T ($^{\circ}\text{C}$), изменение массы образца при испытаниях Δm (кг).

Зависимость локальных температур при горении древесины (сосна) в объеме экспонируемой камеры в зависимости от времени представлены на рис. 2.

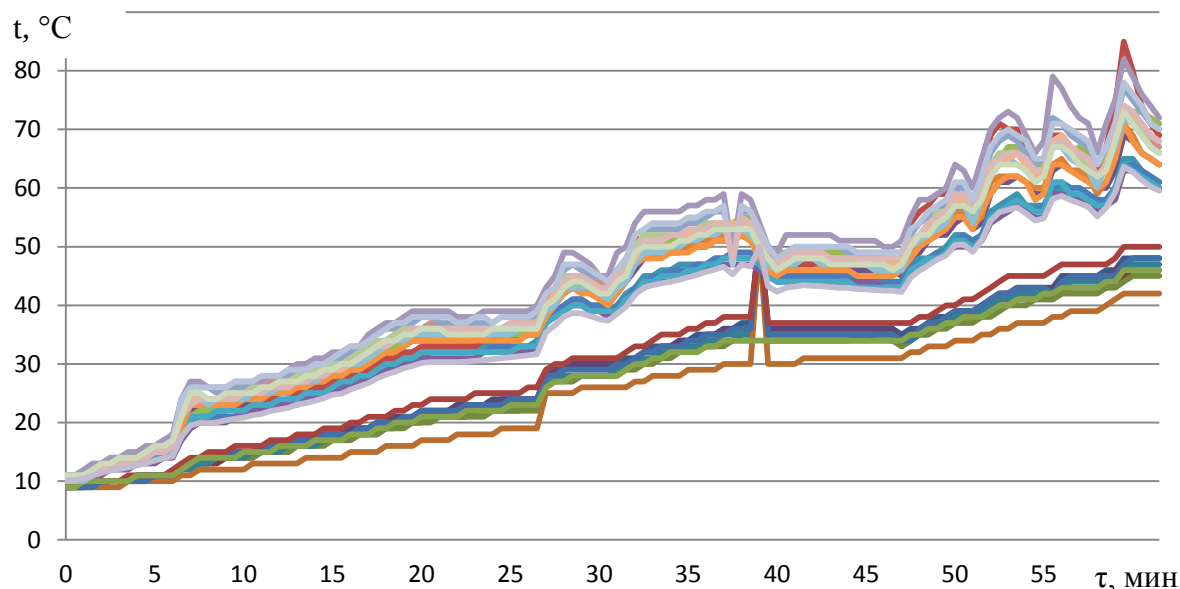


Рис. 2. Зависимость температуры от времени в экспозиционной камере экспериментальной установки при замкнутой схеме

Из полученных данных видно, что точка в объеме камеры в которой температура в течение всего времени эксперимента совпадает с среднеобъемной является термопара № 16. Исходя из теории частичного подобия можем сделать вывод о том, что в данной точке плотность оксида углерода СО так же будет среднеобъемной. Следовательно, данная локальная точка при дальнейших исследованиях, будет, является точкой отбора газовой смеси в герметичном объеме камеры.

Из рис. 2 видно, что результаты экспериментов показали существенную неоднородность температурного поля по объему газовой смеси как при перемешивании с помощью вентилятора, так и без него. Однако из-за существенной неоднородности полей концентраций СО в полномасштабном помещении локальные концентрации СО будут существенно больше, чем среднеобъемные концентрации в экспериментальном объеме.

Выполненные исследования выявляют недостатки стандартного метода испытаний [1], а экспериментально полученные данные о точке отбора газовой смеси в герметичном объеме камеры помогут при дальнейшем его совершенствовании и получении данных необходимых для моделирования распространения токсичных продуктов горения при пожаре.

Литература

1. ГОСТ 12.1.044-89 ССБТ. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения.

2. Белешников И.Л. Судебно-медицинская оценка содержания цианидов в органах и тканях людей, погибших в условиях пожара /И.Л. Белешников // Дис. канд. мед.наук. Санкт-Петербург, 1996.

3. Иличкин В.С. Токсичность продуктов горения полимерных материалов. Принципы и методы определения / В.С. Иличкин. - М.: Химия, 1993. – 136 с.

4. Пузач С.В., Сулейкин Е.В., Акперов Р.Г., Дутов В.И. Повышение достоверности экспериментальных методов определения показателя токсичности веществ и материалов // Пожаровзрывобезопасность. М.: Пожнаука, 2013, № 2. С. 29-37.

5. Пузач С.В., Сулейкин Е.В. Акперов Р.Г. Пузач В.Г. Влияние температуры и граничных условий тепломассообмена на величину показателя токсичности при пожаре в помещении. // Материалы шестой российской конференции по тепломассообмену. М.: МЭИ.

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ СООТВЕТСТВИЯ ПРОДУКЦИИ ОБЯЗАТЕЛЬНЫМ ТРЕБОВАНИЯМ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Нестеров М.Ю.

E-mail: miki444@list.ru

Центр обеспечения деятельности ФПС МЧС России

Рассматривается существующий порядок подтверждения соответствия продукции обязательным требованиям пожарной безопасности. Указаны проблемы, при проведении органами государственного пожарного надзора мероприятий по надзору в отношении продукции.

Ключевые слова: оценка соответствия, объект защиты, государственный пожарный надзор, требования пожарной безопасности, сертификация.

ALGORITHM OF CHECK OF COMPLIANCE OBJECTS OF PROTECTION TO REQUIREMENTS OF THE FIRE SAFETY

Nesterov M.Yu.

Problems are consider in activity of units of state fire supervision on check of observance on objects protection by the organizations and citizens requirements of fire safety, at which the assessment is carried out compliances. The algorithm is develop carrying out check of compliance objects of protection to requirements fire safety.

Key words: conformity assessment, object of protection, state fire supervision, requirements of fire safety, certification.

В настоящее время существует иерархически сформированная система, содержащая нормативные правовые акты Российской Федерации и

нормативные документы в области пожарной безопасности, в рамках которой установлены требования, к продукции, а также правила, порядок и формы оценки её соответствия.

Федеральный закон от 22 июля 2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (далее – Технический регламент) определяет основные положения технического регулирования в области пожарной безопасности и устанавливает общие требования пожарной безопасности к объектам защиты (продукции), в том числе к зданиям, сооружениям и строениям, промышленным объектам, пожарно-технической продукции и продукции общего назначения [2].

Правила и методы исследований (испытаний) и измерений, в том числе правила отбора образцов, необходимые для применения и исполнения требований Технического регламента и осуществления оценки соответствия установлены национальными стандартами Российской Федерации, включенными в перечень, утвержденный Распоряжением Правительства Российской Федерации от 10 марта 2009 г. № 304-р [3].

Пожарно-техническая продукция, а также продукция общего назначения, к которой установлены обязательные требования пожарной безопасности, в соответствии со статьей 145 Технического регламента, подлежит обязательному подтверждению соответствия.

Обязательное подтверждение соответствия осуществляется в форме декларирования соответствия или в форме обязательной сертификации.

Техническим регламентом определено, что продукция, соответствующая требованиям пожарной безопасности, которой подтверждено в установленном Техническом регламенте порядке, маркируется знаком обращения на рынке.

Порядок подтверждения соответствия, в первую очередь обуславливает наличие схем подтверждения соответствия, как для декларирования соответствия, так и для обязательной сертификации.

Схема подтверждения соответствия представляет собой набор определенных действий, которые необходимо реализовать, чтобы подтвердить соответствие продукции.

Декларирование соответствия включает 5 схем (1д-3д, 5д), а сертификация соответствия – 7 схем (2с-7с).

Указанные схемы подразделяются по количеству процедур (действий), которые необходимо осуществить для того чтобы подтвердить соответствие той или иной продукции, по мере их увеличения и соотносятся со степенью возможной опасности от применения или использования данной продукции.

Также существует разделение схем сертификации в зависимости от способа выпуска продукции. Для серийно выпускаемой продукции допускается использовать схемы: 1д-3д и 2с-5с, а для ограниченной партии продукции – 5д и 6с, 7с.

Форма, а также порядок составления декларации определен Приказом Министерства промышленности и энергетики РФ от 22 марта 2006 г. № 54 [6].

В соответствии с положениями Приказа Министерства экономического развития Российской Федерации от 21 февраля 2012 г. № 76 регистрацию деклараций о соответствии осуществляют:

органы по сертификации;

Федеральная служба по аккредитации [4].

Форма сертификата соответствия определена Приказом Министерства промышленности и энергетики РФ от 22 марта 2006 г. № 53 [5].

Техническим регламентом определен порядок проведения сертификации, а также срок действия деклараций соответствия и сертификатов соответствия, в зависимости от схем, по которым осуществлялось подтверждение соответствия.

Выданные сертификаты соответствия и зарегистрированные декларации о соответствии вносятся в реестр, полномочиями, по ведению которого, наделена Федеральная служба по аккредитации.

Стоит отметить неурегулированные вопросы, которые не позволяют реализовать органами государственного пожарного надзора осуществление мероприятий по надзору в отношении продукции в должной мере.

Так, на законодательном уровне не дается определение понятию «продукция общего назначения», используемому в Техническом регламенте и не установлен конкретный перечень продукции, произведенной на территории Российской Федерации, подлежащей процедуре обязательного подтверждения соответствия.

На основании вышеизложенного, не всегда возможно идентифицировать реализуемую или производимую продукцию, как продукцию, подлежащую обязательному подтверждению соответствия требованиям пожарной безопасности.

В соответствии с положениями Федерального закона от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании» обязательные требования к безопасности продукции могут быть установлены только техническим регламентом, который является федеральным законом либо принимается постановлением Правительства Российской Федерации.

Статьей 146 Технического регламента о требованиях пожарной безопасности определено, что подтверждение соответствия строительных материалов, не применяемых для отделки путей эвакуации людей непосредственно наружу или в безопасную зону, осуществляется посредством декларирования соответствия. Строительные материалы, которые используются для отделки путей эвакуации людей непосредственно наружу или в безопасную зону подлежат подтверждению соответствия в форме сертификации соответствия.

Вместе с тем, положения Технического регламента не содержат обязательных требований непосредственно к строительным материалам. Требования в данном федеральном законе установлены к применению строительных материалов, технической документации на данный вид продукции, а также приведена классификация строительных материалов по пожарной опасности и установлены показатели, необходимые для оценки пожарной опасности указанной продукции.

Наличие вышеописанных неурегулированных вопросов приводит к тому, что не представляется возможной в полной мере реализация принципов и целей технического регулирования, вследствие чего необходима дальнейшая проработка данного вопроса с последующим внесением изменений в действующее законодательство, регулирующие общественные отношения в области обеспечения пожарной безопасности.

Литература

1. Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании».
2. Федеральный закон от 22 июля 2009 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
3. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 10.03.2009 № 304-р «Об утверждении перечня национальных стандартов, содержащих правила и методы исследований (испытаний) и измерений, в том числе правила отбора образцов, необходимые для применения и исполнения Федерального закона «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» и осуществления оценки соответствия».
4. Приказ Министерства экономического развития Российской Федерации от 21 февраля 2012 г. № 76 «Об утверждении Порядка регистрации деклараций о соответствии и Порядка формирования и ведения единого реестра зарегистрированных деклараций о соответствии, предоставления содержащихся в указанном реестре сведений».
5. Приказ Министерства промышленности и энергетики Российской Федерации от 22 марта 2006 г. № 53 «Об утверждении формы сертификата соответствия продукции требованиям технических регламентов».
6. Приказ Министерства промышленности и энергетики Российской Федерации от 22 марта 2006 г. № 54 «Об утверждении формы декларации о соответствии продукции требованиям технических регламентов».

О ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ МЕТОДИКИ АНАЛИЗА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПОЖАРНОЙ ОБСТАНОВКИ

Евсейч Е.Е.¹, Ломаченко С.С.², Воронов С.П.³, Домрачев А.А.⁴

E-mail: egor_evseych@mail.ru

¹ ПЧ-47 ФГКУ «11 отряд ФПС по Красноярскому краю»

² ГУ МЧС по Красноярскому краю

³ Департамент надзорной деятельности и профилактической работы

Высказано мнение о наличии предпосылок к совершенствованию методики анализа показателей пожарной обстановки. Показано, что применение методики оценки базисного темпа против общепринятой методики оценки цепного темпа является предпочтительным, т.к. многократно увеличивает точность характеризуемого явления.

Ключевые слова: пожарная обстановка, показатели пожарной обстановки, методика анализа.

EXPEDIENCY OF IMPROVING THE METHODS OF ANALYSIS INDICATORS OF FIRE SITUATION

Evseich E.E., Lomachenki S.S., Voronov S.P., Domrachev A.A.

Suggested the existence of the prerequisites for improving the methods of analysis of indicators of fire situation. It is shown that the application of valuation techniques of the base rate against the common valuation methodology the chain rate is preferred because greatly increases the accuracy of the characterized phenomenon.

Keywords: fire situation, fire situation indicators, methods of analysis

Актуальность вопроса связана с тем, что пожарная обстановка во многом определяет акценты деятельности и ресурсного обеспечения пожарной охраны. С другой стороны, исторически сложилось, что пожарная обстановка рассматривается в рамках причинно-следственной взаимосвязи с эффективностью надзорной и правовой сферы обеспечения пожарной безопасности.

Объектом исследования являлись показатели пожарной обстановки в РФ за период 2007-2012 годы. Абсолютные значения количества пожаров в РФ (табл. 1) свидетельствовали о том, что на протяжении пяти лет ежегодно прослеживалась тенденция к их снижению. Оценка динамики снижения на основе цепного темпа прироста позволила установить, что средний темп снижения составил $4,95 \pm 1,12\%$, на основе базисного темпа прироста - $15,83 \pm 6,93\%$, т.е. наличие многократного различия.

Абсолютные значения прямого материального ущерба в РФ за исследованный период (табл. 2) свидетельствовали о том, что на протяжении пяти лет прослеживалась тенденция к увеличению.

Таблица 1

Характеристика количества пожаров в РФ за 2007-2012 годы

Наименование показателя (ед. измерения)	Годы сравнения						Средняя величина показателя
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
Количество пожаров (тыс. ед.)	212,6	202,0	187,6	179,5	168,5	162,5	185,4±15,3 (8,23%)
Цепной темп прироста количества пожаров (%)	- 3,6	- 5,0	- 7,1	- 4,3	- 6,1	- 3,6	-4,95±1,12 (22,4%)
Базисный темп прироста количества пожаров (%)	-3,5	-8,3	-14,9	-18,5	-23,5	-26,3	-15,83±6,93 (43,7%)

Средние значения прямого ущерба от пожаров за анализируемый период составили 13,1±2,4 млрд. рублей.

Таблица 2.

Характеристика прямого материального ущерба от пожаров в РФ за 2007-2012 гг.

Наименование показателя (ед. измерения)	Годы сравнения						Средняя величина показателя
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
Прямой материальный ущерб от пожаров (млрд. р.)	8,696	12,228	11,193	14,565	18,042	13,970	13,1±2,40 (18,3%)
Цепной темп прироста материального ущерба от пожаров (%)	-2,5	28,8	-9,24	23,1	19,2	-29,1	5,04±18,6 (36,9%)
Базисный темп прироста материального ущерба от пожаров (%)	2,6	44,2	32	71,8	112,8	64,8	54,7±28,4 (5,19%)

Средняя величина цепного темпа для этого показателя пожарной обстановки за исследуемый период времени составила 5,04±18,6%. Аналогичная величина для базисного темпа составила 54,70±28,4%. Одновременное графическое представление трех характеристик (рис. 1) свидетельствовало о том, что значения базисного темпа более информативны в сути характеризуемого явления. Таким образом, между двумя близкими по своей сути показателями одного и того явления, а именно темпами изменения прямого материального ущерба от пожаров, прослеживалась большая разница, достигающая кратности различия в 11 раз.

Этот факт свидетельствует о том, что один из двух показателей не совсем точен. Если обратимся к данным таблицы 2 и проанализировать данные с позиции логики, то можно установить следующее:

1) Прямой материальный ущерб от пожаров в 2007 году составил 8,696 млрд. руб., в 2012 году – 13,970 млрд. руб.

2) Если средняя величина цепного темпа составила около 5%, то за 5 лет прирост ущерба должен составить около 25%, что составит около 10,869 млрд. руб. Недооценка ущерба от уровня 2007 года составила: в абсолютной величине - 3,1 млрд. руб., в относительной величине - 35,7%.

3) При средней величине базисного темпа в 57,4% следует считать, что прирост ущерба от уровня 2007 года должен составлять 54,7%, т.е. 13,45 млрд. руб. Недооценка ущерба от уровня 2007 года составила: в абсолютной величине – 0,52 млрд. руб., в относительной величине – 3,7%.

4) Использование общепринятых расчетов, осуществляемых по методике оценки цепного темпа, обеспечивает потенциальную точность прогноза в данном случае на 77%. Использование расчетов, осуществляемых по методике базового темпа, обеспечивает потенциальную точность прогноза на 96,3%. Аналогичная ситуация характерна и для вышеприведенных значений количества пожаров.

Сравнительный анализ сущности расчетов, реализуемых в форматах «цепной темп» и «базисный темп», аргументирует следующие предположения:

1. Расчеты, выполняемые по методике базового темпа, всегда математически точнее, чем расчеты, выполняемые по методике цепного темпа.

2. Расчеты, выполняемые по методике цепного темпа, в своей сути всегда гиподиагностичны и эта гиподиагностичность реализуется при любом варианте динамики оцениваемой величины (явления) за оцениваемый временной промежуток:

- при тенденции к увеличению;
- при тенденции к уменьшению;
- при наличии противоположных тенденций.

Полученные результаты позволяют предполагать, что существуют определенные объективные предпосылки к совершенствованию методики анализа показателей пожарной обстановки, в частности, в отношении применения показателей, для оценки динамики которых используется общепринятая методика оценки цепного темпа. Применение в подобных случаях методики оценки базисного темпа является предпочтительным в связи с увеличением точности характеризуемого явления в разы, кратность которых может достигать уровня одного математического порядка.

ФОРМИРОВАНИЕ КРИТЕРИЕВ СВОЕВРЕМЕННОСТИ ОБНАРУЖЕНИЯ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ ВБЛИЗИ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ И ОБЪЕКТОВ ЭКОНОМИКИ

¹*Косоруков О.А.,* ²*Старцев В.И.*

E-mail: vovafair@mail.ru

¹Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России

²Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

В статье рассматриваются проблема организации выполнения мероприятий по защите населения и территории в условиях лесных пожаров. Проведенные исследования подтверждают необходимость создания эффективного комплекса защитных мероприятий, раннего обнаружения лесных пожаров с целью недопущения его распространения на населенные пункты.

Ключевые слова: раннее обнаружение, лесные пожары, защитные мероприятия.

Kosorukov O.A., Startsev V.I.

ESTABLISHING THE CRITERIA FOR THE TIMELY DETECTION OF FOREST FIRES IN THE VICINITY OF HUMAN SETTLEMENTS AND ECONOMIC INFRASTRUCTURE

The article deals with the problem of organizing the implementation of measures of population and territories in terms of forest fires. Studies have shown that it is necessary to create an effective set of protective measures, early detection of forest fires in order to prevent its spread to human settlements.

В рамках реализации утвержденных Президентом Российской Федерации основ государственной политики, в области обеспечения безопасности населения Российской Федерации до 2020 года, РСЧС осуществляется целенаправленная работа в области предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций [1].

Вместе с тем, проблема лесных пожаров в Российской Федерации, по-прежнему остаётся актуальной. Рост числа пожаров и увеличение площади лесов, пройденной огнём, связаны с хозяйственным освоением новых лесных территорий, потеплением климата, увеличением рекреационной нагрузки на леса, большой мобильностью населения. Этому свидетельствует 2010 год, который был одним из самых сложных и трудных за период многолетних наблюдений. В общей площади, пройденной пожарами

в 2010 г., 82,8% составили пожары в лесных массивах. Площадь, пройденная пожарами на землях, не относящихся к лесному фонду, составила 448,2 тыс. га — 18,1% от общей площади земель, пройденной пожарами. Несвоевременное обнаружение очагов пожаров, позднее введение особого противопожарного режима и режима ЧС на первых этапах борьбы с пожарами в сочетании с аномальными погодными условиями, привели к тому, что вследствие лесных пожаров пострадало 199 населенных пунктов, 3180 домовладений было повреждено или уничтожено огнем, пострадало более 7 тысяч человек, 62 человека погибло.

Организация охраны лесов, населенных пунктов и объекты экономики от пожаров в стране базируется на комбинации различных профилактических мер, повышающих их пожароустойчивость, в совокупности с оперативным тушением. Для повышения пожароустойчивости лесов, проводятся мероприятия по ограничению распространения лесных пожаров, которые включают в себя создание системы противопожарных барьеров (минерализованных полос, разрывов, заслонов), дорог противопожарного назначения и пожарных водоёмов.

Одной из основных задач по охране населенных пунктов от лесных пожаров является задача по обнаружению лесных пожаров. Данная задача решается с помощью создания на определенном участке леса системы обнаружения, которая может состоять из нескольких средств обнаружения.

Для определенного участка леса можно определить класс его пожарной опасности. В соответствии с классом пожарной опасности определяется рекомендованное время прибытия пожарной бригады на место лесного пожара и начала работ по тушению. Зная расположения пожарной части для данного участка леса и рекомендованное время до начала тушения пожара, можно определить рекомендованное время, за которое лесной пожар на данном участке должен быть обнаружен.

Существует множество видов средств обнаружения лесных пожаров. Основные — это наземное патрулирование, наблюдение за лесом с пожарно-наблюдательных пунктов, вышек, мачт, применение автономных пожарных извещателей, авиационный мониторинг лесных пожаров и космический мониторинг лесных пожаров. Системам может состоять, как из средств обнаружения одного вида, так и являться комбинацией применения нескольких видов средств обнаружения.

Для оценки эффективности системы обнаружения лесных пожаров был предложен метод, основанный на вычислении вероятности обнаружения лесного пожара за критическое время в каждой точке участка леса, на котором функционирует данная система обнаружения лесных пожаров.

В целях проведения численных расчетов по данному методу для каждого средства обнаружения, входящего в систему, была введена характеристика интенсивности поиска. Данная величина может быть получена из экспериментов. Получив данную величину для конкретного средства

обнаружения лесного пожара, можно определить вероятность обнаружения лесного пожара за некоторое время в каждой точке лесного участка.

Зная вероятности обнаружения в зависимости от времени для каждого средства обнаружения, можно найти вероятность обнаружения пожара всей системой обнаружения в каждой точке данного участка за некоторое время. Подставив критическое время обнаружения лесного пожара, можно найти вероятность своевременного обнаружения (за критическое время) пожара в каждой точке лесного участка. Проведя интегрирование данной вероятности по площади рассматриваемого лесного участка, получаем величину, характеризующую эффективности данной системы обнаружения на данном лесном участке.

Благодаря данному методу оценки эффективности системы обнаружения можно решать многие задачи, среди которых:

- Задача об оптимальной расстановке имеющихся средств обнаружения лесных пожаров в заданной области.
- Задача об оптимальном выборе комплекса средств, которые войдут в систему обнаружения лесных пожаров при заданной стоимости системы.
- Задача об оптимальном выборе комплекса средств обнаружения при минимизации, расходуемых на систему обнаружения средств для заданной вероятности обнаружения за критическое время в каждой точке области мониторинга.

Решения таких задач целесообразно рассматривать как подзадачи более глобальной задачи по определению оптимального объема средств, выделяемого на функционирование системы охраны леса на рассматриваемой территории от лесных пожаров, в которой решается задача по минимизации в совокупности суммы ущерба, наносимого лесными пожарами лесному фонду на данном участке, и затрат на пожарную охрану леса.

Литература

1. Основы государственной политики в области обеспечения безопасности населения Российской Федерации и защищенности критически важных и потенциально опасных объектов от угроз природного, техногенного характера и террористических актов на период до 2020 года (утв. Президентом РФ 15 ноября 2011 г. № Пр-3400).
2. Овсяник А. И., Косоруков О. А., Старцев В. И. Оценка и повышения эффективности система обнаружения лесных пожаров // Журнал «Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация».- 2014.-вып. 3, стр. 64-67.
3. Овсяник А. И., Косоруков О. А., Старцев В. И. «О повышении эффективности системы раннего обнаружения лесных пожаров» // Интернет-журнал «Технологии техноферной безопасности».-2014.- вып.-4 (56) [Электронный ресурс]. Режим доступа: (<http://ipb.mos.ru/ttb>).

СЕКЦИЯ 2

ПРОБЛЕМЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ И ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ, БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ОХРАНА ТРУДА

ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ИСХОДНЫХ ДАННЫХ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РАДИАЦИОННОЙ ОБСТАНОВКИ ПРИ АВАРИИ НА ЛЕНИНГРАДСКОЙ АТОМНОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ (ЛАЭС-1)

Басенко В.Г., Лабунский А.А.

E-mail: basval@inbox.ru, katashi84@yandex.ru

Санкт-Петербургский государственный политехнический университет

В статье приводится анализ исходных данных, необходимых для заблаговременного прогнозирования радиационной обстановки при аварии на Ленинградской АЭС. Получены данные о преобладающих в регионе скорости ветра и степени вертикальной устойчивости атмосферы. Показано, что скорость ветра, превышающая наиболее вероятную, слабо влияет на протяженность зон загрязнения, а большую роль в этом играют степень вертикальной устойчивости атмосферы и выход активности.

Ключевые слова: АЭС, прогнозирование радиационной обстановки, скорость ветра, зона радиоактивного загрязнения, выход активности

SUBSTANTIATION OF THE CHOICE OF THE INITIAL DATA FOR THE RADIATION SITUATION FORECASTING IN THE CASE OF AN ACCIDENT AT THE LENINGRAD NPP

Basenko V.G., Labunskiy A.A.

The article provides information on the initial data needed for the radiation situation forecasting in the case of an accident that may occur at the Leningrad NPP. There were obtained the figures of the wind velocity and the degree of the atmospheric stability prevailing in the region. The article also demonstrates that the wind speed slightly affects the length of the area of the radioactive contamination, while the leading role in this process is play by the degree of the atmospheric stability and the amount of radioactive matter thrown into the atmosphere.

Key words: nuclear power plant, radiation situation forecasting, wind velocity, length of radioactive contamination, activity breakthrough

Аварии на АЭС, связанные с разгерметизацией активной зоны ядерного реактора и выходом радиоактивных веществ в окружающую среду, являются источником чрезвычайных ситуаций, наносят ущерб здоровью и жизнедеятельности населения, окружающей среде и экономике государства. Для локализации и успешной ликвидации последствий таких аварий требуются значительные финансовые и специальные материальные

средства, предварительная подготовка формирований для проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ, чётко спланированная последовательность (алгоритм) действий всех органов власти и привлекаемых при аварии сил и средств, а также обучение на потенциально опасных территориях населения действиям при ЧС. Основой для решения всех этих вопросов является заблаговременная оценка радиационной обстановки при аварии на АЭС.

Прогнозирование радиационной обстановки проводится по утверждённой методике.

Исходными данными для прогнозирования радиационной обстановки является информация об аварийном реакторе, размещении населения, объектов экономики на окружающей территории и о метеорологических условиях [1].

Сведения об аварийном реакторе включают тип реактора, его электрическую мощность, количество аварийных реакторов и долю выброшенных радиоактивных веществ.

Требующиеся для прогнозирования метеоданные: скорость и направление ветра на высоте 10 м, состояние облачного покрова.

Ленинградская АЭС располагается в 80 км от Санкт-Петербурга в городе Сосновый Бор [2]. Возможность аварии на ЛАЭС представляет непосредственную опасность для Ленинградской области и Санкт-Петербурга, так как на ней имеется 4 реактора типа РБМК-1000. Аналогичный реактор был установлен и на Чернобыльской АЭС, авария на которой нанесла существенный ущерб здоровью не только населения СССР, но и близлежащих стран. И хотя те предпосылки аварии сейчас исключены, возможностью ее возникновения пренебрегать нельзя, хотя бы из-за появления новой угрозы – терроризма.

Заблаговременное прогнозирование радиационной обстановки производится на основе среднегодовых результатов метеонаблюдений. Был проведён анализ данных повторяемости скорости ветра в Ленинградской области за последние годы. Результаты, которые были получены, следует считать примерными, поскольку Северо-Западный регион России, к которому относится Ленинградская область, является сложнейшим для прогнозирования. Неоднородность погодных условий на рассматриваемой территории является её особенностью, что обусловлено большой протяжённостью области с запада на восток, разнообразием ландшафта и близостью крупных водоёмов, таких как Финский залив, Ладожское и Онежское озёра [3].

В результате анализа имеющихся данных [4] получено годовое распределение ветра по скорости (рис. 1).



Рис. 1. Распределение ветра по скорости

По полученным данным можно сделать вывод, что наиболее часто повторяющейся является скорость ветра в диапазоне 2-3 м/с, в то же время вероятны и скорости 1 м/с и 4-6 м/с.

При прогнозировании радиационной обстановки первостепенную роль играет определение категории вертикальной устойчивости атмосферы, которая зависит от времени суток, скорости ветра и характера облачности. По данным наблюдений за последние годы количество безоблачных дней в Ленинградской области за год составляет от 30 до 70. Самая высокая облачность наблюдается осенью-зимой (свыше 80%) наименьшая – летом (около 50%). Следовательно, большую часть года преобладают дни с облачной и пасмурной погодой [5]. Для такого состояния облачности и преобладающей скорости ветра категории вертикальной устойчивости атмосферы, следующие – изотермия (70%), конвекция (25%) и инверсия (5%). Для большей скорости ветра – 4-6 м/с течение всех суток характерна изотермия.

При прогнозировании радиационной обстановки по имеющейся категории вертикальной устойчивости атмосферы и скорости ветра на высоте 10 м определяется средняя скорость ветра в слое от поверхности земли до высоты перемещения центра радиоактивного облака [1]. Следовательно, наиболее характерной при прогнозировании является средняя скорость ветра $V_{cp}=2-5$ м/с как для изотермии, так и для конвекции.

Проведённый анализ зависимости протяженности зон радиоактивного загрязнения от величины средней скорости ветра показал, что в целом она относительно слабая (рис. 2). Следовательно, на результаты прогнозирования учет дней с $V_{cp}>5$ м/с, будет влиять незначительно.

При заданной категории вертикальной устойчивости атмосферы большое влияние на масштабы радиоактивного загрязнения оказывает доля выхода радиоактивных веществ из реактора. Протяжённость зон

загрязнения почти линейно растёт с увеличением доли выхода активности (рис. 3).

Произведённый анализ исходных данных, требующихся для заблаговременного прогнозирования радиационной обстановки при аварии на ЛАЭС показал, что преобладающими категориями устойчивости атмосферы в Ленинградской области являются *изотермия* и *конвекция* со скоростями *среднего ветра 2-5 м/с*. Скорость среднего ветра слабо влияет на протяжённость зон радиоактивного загрязнения, основная роль принадлежит степени вертикальной устойчивости атмосферы и доле выхода активности. Также было выявлено, что в Ленинградской области преобладают ветра западных и северо-западных направлений, т.е. в случае аварии велика вероятность того, что радиоактивное облако пойдёт на Санкт-Петербург в северо-восточном и восточном направлениях [4].

Литература

1. Басенко В.Г., Гуменюк В.И., Танчук М.И. Безопасность жизнедеятельности. Защита в чрезвычайных ситуациях: учебн. пособие. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, С. 126-134.
2. Росэнергоатом [Электронный ресурс] //Ленинградская АЭС. URL: <http://www.lennpp.rosenergoatom.ru> (дата обращения 9.09.14).
3. Климат Ленинградской области [Электронный ресурс]. URL: http://trasa.ru/region/leningradskaya_clim.html (дата обращения 26.10.14).
4. Погода России [Электронный ресурс]. URL: <http://meteo.infospace.ru> (дата обращения 14.09.14).
5. Даринский А.В. География Ленинграда. Л.: Лениздат, 1982. С. 21-29.

ДИНАМИЧЕСКАЯ СТОХАСТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ УГРОЗ В СОЦИОТЕХНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ

Чистякова А.А.

E-mail: chistanal@rambler.ru

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

Предлагается построить динамическую стохастическую модель социотехнической системы с векторно-матричным представлением показателей пожарных или иных техногенных рисков.

Ключевые слова: пожарный риск, техногенный риск, социотехническая система, случайный процесс, система обеспечения пожарной безопасности.

A DYNAMIC STOCHASTIC MODEL OF THREATS IN THE SOCIOTECHNICAL SYSTEM

Chistyakova A.A.

Proposed dynamic model of sociotechnical systems with indicators of anthropogenic and fire risks in vector-matrix form.

Key words: fire risk, technogenic risk, sotsiotekhnichesky systems, casual process, system of ensuring fire safety.

В нашей стране ежегодно происходят сотни крупных пожаров. Основными показателями крупных пожаров является количество унесенных человеческих жизней и причиненный материальный ущерб.

Данные показатели обстановки с пожарами в Российской Федерации за 2009-2013 г. г. приведены в табл. 1 [1]:

Таблица 1

Наименование показателя	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Количество пожаров, тыс. ед.	187.6	179.5	168.5	162.9	153.5
Прямой материальный ущерб от пожаров, тыс. руб.	11193949	14565008	18199471	15693390	14885340
Количество погибших при пожарах людей, чел.	13946	13070	12019	11652	10601
Количество травмированных при пожарах людей, чел.	13269	13117	12516	12229	11132
Количество уничтоженных строений, тыс. ед.	53.9	59.5	43.5	40.9	936.0
Количество уничтоженной техники, тыс. ед.	10.4	8.7	8.1	8.2	8.0

Приведенные выше показатели еще раз подтверждают необходимость совершенствования методов оценки пожарных и техногенных рисков, с целью сокращения пожаров в зданиях и сооружениях, снижения количества погибших людей на пожарах.

Существуют различные теории пожарных рисков, сформулированные авторами работ [2, 3]. А также методологии оценки рисков, получившие широкое распространение при обеспечении безопасности различных систем – социальных, технических, экологических и других [4, 5].

Предлагается построить динамическую стохастическую модель социотехнической системы с векторно-матричным представлением показателей пожарных или иных техногенных рисков, с целью повышения адекватности моделей, описывающих риски реальных объектов.

Социотехническая система представлена ориентированным графом:

$$O = \{O, V\}. \quad (1)$$

Множество вершин графа (1) есть множество объектов, находящихся на некоторой территории:

$$O = \{o_i\}, \quad i = \{1, \dots, N\}. \quad (2)$$

Множество дуг графа (1):

$$V = \{v_{ij}\}, \quad v_{ij} = (o_i, o_j) \quad (3)$$

отражает попарное взаимодействие между указанными объектами:

Текущее состояние каждого объекта описывается вектором:

$$\vec{p}_j = (p_1^j, \dots, p_i^j, \dots, p_g^j), \quad (4)$$

компоненты которого p_i^j - вероятности пребывания j -го объекта в i -ом состоянии.

При негативном воздействии вида k со стороны объекта o_i происходит изменение состояний j -го объекта. При моделировании возникающих опасных событий вида k , представляющих угрозу для объекта o_j , используются вероятности их появления P_i^k на объекте o_i в течение определенного временного интервала Δt .

В случае реализации угрозы вида k при возникновении соответствующего опасного события на объекте o_i моделирование рисков требует описания ущерба в векторной форме. Это возможно на основе введения «вектора последствий», отражающего негативные последствия для объекта защиты.

Различается «вектор ожидаемых последствий» и «вектор возможных последствий», «вектор ожидаемых последствий» характеризует ожидаемый ущерб.

Для определения ущерба, ожидаемого при наступлении опасного события, вектор состояния объекта в момент времени, предшествующий возникновению опасного события связывается с «вектором ожидаемых последствий» реализации угрозы вида k из соответствующего векторного пространства, с помощью оператора:

$$\vec{v}_j = \vec{p}_j^0 H_j^{k_i}. \quad (5)$$

Компоненты θ_{ls}^k матрицы оператора $H_j^{k_i}$ характеризуют уязвимость объекта o_j к негативному воздействию k и представляют условные вероятности наступления последствий $s = \{1, \dots, S\}$ в зависимости от исходного состояния $l = \{1, \dots, L\}$:

$$H_j^{k_i} = \begin{pmatrix} \theta_{11}^k & \dots & \theta_{1S}^k \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ \theta_{L1}^k & \dots & \theta_{LS}^k \end{pmatrix}. \quad (6)$$

«Вектор вероятных последствий», характеризующий степень риска для объекта защиты, можно представить следующим образом:

$$\vec{r}_j = \vec{v}_j P_i^k. \quad (7)$$

Компоненты вектора вероятных последствий представляют собой произведение отдельных ожидаемых негативных для объекта защиты последствий на вероятность наступления в течение определенного временного интервала Δt соответствующего опасного события:

$$\vec{r}_j = (r_1^j, \dots, r_s^j, \dots, r_s^j) = (v_1^j P_i^k, \dots, v_s^j P_i^k, \dots, v_s^j P_i^k). \quad (8)$$

Компоненты (8) представляют вероятности наступления отдельных негативных для объекта защиты событий, рассматриваемых как композиции двух событий. Первое событие «объект o_j подвергается опасности вида k при наступлении соответствующего опасного события на объекте o_i » имеет вероятность P_i^k . Второе событие «возможность наступления негативного последствия s для объекта o_j вследствие реализации рассматриваемой угрозы» характеризуется условной вероятностью v_s^j .

Это позволяет трактовать компоненты вектора вероятных последствий как показатели отдельных рисков. А сам вектор вероятных последствий применять в качестве характеристики совокупности однородных рисков.

При обеспечении противопожарной защиты с целью выбора оптимальных решений, проводят анализ возможности соответствующих изменений компонент матриц операторов, с учетом текущего состояния объектов защиты [6].

В качестве объекта защиты могут рассматриваться люди, здания и сооружения, имущество, оборудование. Источником опасности могут являться различные потенциально опасные объекты, технологическое оборудование, люди и др.

Данная динамическая модель социотехнической системы с представлением рисков в векторно-матричной форме позволит решать задачи по уменьшению социальных и экономических затрат от пожаров с учетом появления реальных источников зажигания и разработке технико-организационных мероприятий по снижению пожарного риска.

Литература

1. Пожары и пожарная безопасность в 2013 г. Статистический сборник. Статистика пожаров и их последствий. ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2014. – 4 с.
2. Брушлинский Н.Н., Соколов С.В., Клепко Е.А. Основы теории пожарных рисков и ее приложения. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2012. – 192 с.

3. Брушлинский Н.Н., Соколов С.В. Современные проблемы обеспечения пожарной безопасности в России. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2014. – 178 с.

4. Вишняков Я.Д., Радаев Н.Н. Общая теория рисков. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 368 с.

5. Быков А.А., Порфирьев Б.Н. О взаимосвязи риска с родственными понятиями и терминологии риск-менеджмента // Проблемы анализа риска. – 2013. – том 10. – № 4. – С. 4-12.

6. Прус Ю.В., Колесникова А.Р., Клепо Е.А., Шаповалов В.М. Моделирование структуры и динамики техногенных и пожарных рисков в социотехнических системах // Технологии техносферной безопасности». – 2014. – № 4. – 16 с.

О НЕДОСТАТКАХ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕРМИНА «ЧРЕЗВЫЧАЙНАЯ СИТУАЦИЯ» В ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВЕ СТРАН СНГ

Андреев С.А.

E-mail: andreyev.s@mail.ru

Национальная академия государственного
управления при Президенте Украины

Основываясь на обобщении и анализе законодательных актов, государственных стандартов, научных работ и иных источников рассмотрены проблемные аспекты нормативной дефиниции «чрезвычайная ситуация». Показаны недостатки наиболее распространенного подхода к толкованию значения термина «чрезвычайная ситуация» в законодательстве стран СНГ, по результатам чего сформулированы предложения по усовершенствованию соответствующего понятия.

Ключевые слова: чрезвычайная ситуация; гражданская защита; гражданская оборона.

INCOMPLETE INTERPRETATION OF THE CONCEPT «EMERGENCY SITUATION» IN THE LEGISLATURE OF THE CIS

Andreev S.A.

It is investigated the problematic aspects of the concept “emergency situation” based on the synthesis and analysis of legislative acts, state standards, scientific researches and other sources. The incomplete interpretations of the most usable approach to the understanding of the term “emergency situation” in the legislature of the CIS are revealed. The article gives proposals for improvement the concept of “emergency situation”.

Key words: emergency, civil defense, civil protection.

Анализ отечественных и зарубежных источников научной информации, в которых содержится определение понятия «чрезвычайная ситуация», позволяет констатировать отсутствие единых подходов в этом вопросе, равно как и в подходах к классификации чрезвычайных ситуаций (далее – ЧС), а также к определению границ предметной области, именуемой гражданской защитой.

Не вызывает сомнений тот факт, что активно происходящие в мире геополитические, социально-экономические, этнокультурные и прочие процессы, существенное ухудшение состояния природно-техногенной сферы, распространение нетрадиционных способов и методов ведения военно-политического противоборства должны обуславливать качественные изменения в государственных системах гражданской обороны и обеспечения гражданской защиты, в том числе активизировать выработку новых, модернизированных концептуальных подходов к пониманию сущности ЧС.

В большинстве отечественных нормативных источников (законах, подзаконных нормативно-правовых актах, государственных стандартах) понятие ЧС трактуется как некая обстановка или событие, характеризующееся нарушением нормальных условий жизнедеятельности людей, вызванное, преимущественно, причинами техногенного и природного происхождения (катастрофой, аварией, пожаром, стихийным бедствием, эпидемией, эпизоотией, эпифитотией), которое привело (может привести) к возникновению угрозы жизни или здоровью населения, причинению материального ущерба, а также к иным негативным последствиям.

В Законе Республики Беларусь «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» от 05.05.1998 № 141-З, Законе Республики Казахстан «О гражданской защите» от 11.04.2014 № 188-V ЗРК, Федеральном Законе «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» от 21.12.1994 № 68-ФЗ термин «чрезвычайная ситуация» употребляется в качестве синонима термина «чрезвычайная ситуация техногенного и природного характера».

Такой концептуальный подход, на наш взгляд, весьма ограниченно трактует вышеуказанную дефиницию, связывая возникновение ЧС исключительно с техногенными и природными (в меньшей степени военными) источниками происхождения, что не вполне обоснованно.

Причиной широкого распространения на постсоветском пространстве упомянутого подхода является то обстоятельство, что разработчиками законодательных актов и государственных стандартов по вопросам гражданской защиты фактически выступают специалисты системы профильного министерства (МЧС), в том числе подчиненных ему научно-исследовательских учреждений, которые используют

консервативные подходы при построении терминологической системы в этой области, желая, очевидно, функционально ограничить подведомственную соответствующему министерству сферу гражданской защиты и сферу юридической ответственности этого органа исполнительной власти исключительно вопросами противодействия ЧС техногенного и природного характера.

В то же время необходимо отметить, что в диссертационных работах, специализированных научных статьях, монографиях и других доктринальных источниках по проблематике гражданской защиты семантическое значение термина «чрезвычайная ситуация» справедливо предлагается толковать гораздо шире, не концентрируясь сугубо на природных, техногенных и военных угрозах, опасностях и рисках, которые могут обусловить возникновение ЧС.

В основных международных стандартах по вопросам социальной безопасности и реагирования на инциденты [1, 2], значение термина «чрезвычайная ситуация» не раскрывается, в то время как основным термином в данной области науки и практики является термин «инцидент», определяемый как «ситуация, которая может произойти, или может привести к сбою, ущербу, чрезвычайной ситуации или кризису»[2, п. 2.1.15].

В отличие от широко распространенного в странах СНГ подхода к определению понятия ЧС, официальное толкование инцидента не привязывается исключительно к авариям, катастрофам, стихийным бедствиям и иным опасным событиям, вызванным техногенными, природными, военными факторами.

Одной из основных особенностей и, одновременно, недостатком абсолютного большинства концептуальных подходов к формализации понятия «чрезвычайная ситуация», является понимание ЧС исключительно как совокупности неких обстоятельств или событий, непосредственно не связанных с действием или бездействием людей. Тем самым, существенно усложняется возможность квалификации в качестве ЧС многих опасных событий различного характера, которые, в большинстве случаев, прямо или опосредованно связаны с умышленной или неумышленной противоправной деятельностью (бездейтельностью) конкретных лиц.

Для большинства подходов к формулировке содержания понятия ЧС также является характерным его толкование как негативной обстановки, сложившейся вследствие возникновения внезапно случившихся, одномоментных (единовременных) и непредвиденных событий, что не позволяет распространить признаки соответствующего понятия на продолжающиеся (длящиеся) отрицательные и опасные тенденции и/или процессы в техногенной, природной, социально-экономической, общественно-политической, военной и иных сферах жизнедеятельности человека, общества и государства, которые фактически имеют место.

Крайне важным моментом при конструировании дефиниции «чрезвычайная ситуация» является, на наш взгляд, необходимость включения в формулировку данного понятия такого аспекта как легализация ЧС, то есть признание в установленном законом порядке компетентным органом юридического факта ее возникновения. Очевидно, что без соответствующего официального подтверждения, само по себе лишь наличие совокупности фактических обстоятельств, свидетельствующих о случившейся ЧС, автоматически не влечет для заинтересованных лиц всей совокупности достаточных правовых последствий (например, возможности получения статуса лица, пострадавшего от ЧС, и использования предусмотренных действующим законодательством и обусловленных этим статусом льгот и компенсаций) и существенно усложняет процесс доказывания указанных обстоятельств.

Представляется целесообразным предложить следующую редакцию понятия ЧС: «Чрезвычайная ситуация – это событие и/или фактическая обстановка, сложившаяся на определенной территории, объекте, затрагивающая жизненно важные интересы физических и/или юридических лиц, общества и государства в целом, в том числе, в техногенной, природной, экономической, политической, военной, социальной, культурной или какой-либо иной сфере (или одновременно в нескольких сферах), вызванная негативным воздействием как единичных, так и длящихся событий и процессов техногенного, природного, экономического, политического, военного и иного характера, а также действием (бездейтельностью) лиц, которая может повлечь или повлекла за собой причинение вреда физическим и/или юридическим лицам, окружающей природной среде, обществу и государству, нарушение условий жизнедеятельности людей и которая должна быть классифицирована и признана в установленном законом порядке в качестве таковой».

Предлагая такую формулировку понятия «чрезвычайная ситуация» сразу же оговоримся, что она, естественно, носит рабочий, проектный характер, хотя бы по той причине, что в данной дефиниции необходимо устранять такую терминологическую проблему как длиннота понятия.

Совершенно очевидно, что в отличие, например, от получившего распространение в международных стандартах и в зарубежном законодательстве определения термина «инцидент», отличающегося краткостью (но не конкретностью и полнотой – *прим. авт.*), предложенная трактовка понятия ЧС действительно широка.

Вместе с тем, данная формулировка дефиниции «чрезвычайная ситуация» гораздо более полно, четко и конкретно отражает основные существенные признаки этого специфического явления, с лингвистической точки зрения она более корректна, нежели используемое сейчас в основных специальных законах стран СНГ нормативное определение

термина ЧС, а потому может быть взята за основу при дальнейшей разработке компетентными специалистами государственных стандартов и законодательных актов по вопросам обеспечения гражданской защиты.

Литература

1. International Standard ISO 22320:2011 (en) «Societal security – Emergency management – Requirements for incident response» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:22320:ed-1:v1:en>

2. International Standard ISO 22300:2012 (en) «Societal security – Terminology» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:22300:ed-1:v1:en>

МОБИЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ МОНИТОРИНГА ГАЗОВОЙ СРЕДЫ КАНАЛИЗАЦИОННЫХ КОЛЛЕКТОРОВ

Трихин М.С., Мясоедова Т.Н.
E-mail: kg13fcmisha@rambler.ru

Южный федеральный университет

Предлагается применение мобильного устройства для мониторинга метана и сероводорода в городских канализационных коллекторах с целью предотвращения коррозии трубопровода и взрывоопасной ситуации.

Ключевые слова: газовая среда, метан, сероводород, мониторинг, мобильный сенсор.

MOBILE DEVICE FOR MONITORING THE GAS ENVIRONMENT SEWAGE COLLECTOR

Trikhin M.S., Myasoedova T.N.

It is propos to use a mobile device to monitoring methane and hydrogen sulfide in the city sewers to prevent corrosion of the pipeline and dangerously explosive situation.

Key words: gas atmosphere, methane, hydrogen sulfide, monitoring, mobile sensor.

Система канализационных коммуникаций является потенциально неблагоприятной средой вследствие влияния множества факторов. В этой среде образуются такие соединения, как метан (CH₄), сероводород (H₂S), углекислый газ (CO₂), аммиак (NH₃) и многие другие. Их образование влечет за собой угрозу возникновения взрыва газа, обрушение и вывод из строя конструкций водоотвода, существенному вкладу в образование

парникового эффекта и приводит к целому множеству других негативных факторов [2].

Известны случаи, связанные с взрывами метана в системе водоотвода. Как правило, они происходят в процессе ремонта отдельных участков коллектора. Однако, катализатором для них может послужить и природное явление. Известны случаи взрыва метана в городах Японии, произошедшие из-за цунами. Подобные взрывы происходили в различных районах планеты и сопровождались ранением и гибелью людей. Например, взрыв метана в коллекторе, произошедший в 1996 году в г. Сан-Хуан (Пуэрто-Рико), привел к ранению 80 и гибели 33 человек. Или взрыв в пос. Павшино (Подмосковье), случившийся в процессе ремонтных работ, унес жизни 3 людей. Не так давно, в апреле прошлого года произошел взрыв в Праге, в результате которого пострадало 33 человека.

Образование сероводорода в системе сточных вод представляет большую опасность, как для самой системы канализации, так и для обслуживающего персонала. Сероводород образуется в биопленке в трубах активными сульфатредуцирующими бактериями [4]. Поднимаясь к своду трубы и вступая в реакцию с водой, образуется серная кислота. Серная кислота приводит к износу труб [5].

Кроме того, сероводород является чрезвычайно токсичным веществом. В небольших количествах он повсеместно распространен в природе. Поэтому человек сначала игнорирует запах, а далее уже не способен его почувствовать. Зарегистрированы летальные исходы среди обслуживающего персонала даже при малых концентрациях газа в воздухе (0.03%) [3]. Существует целый ряд мер, направленный на борьбу с негативными факторами, имеющими место в системе сточных вод. Среди них можно выделить нанесение специальных реагентов на стенки труб, охлаждение системы канализации, а также искусственный и естественный способы вентиляции.

Однако перечисленные методы борьбы имеют ряд существенных недостатков. Так, например, создание условий для искусственной или естественной вентиляции способно лишь замедлить происходящие в этой среде процессы. Также, применение искусственного охлаждения трудно технически реализуемо, дорогостояще и лишь направлено на замедление процессов образования опасных соединений. Применение специальных реагентов, которые наносят на стенки труб, является очень дорогостоящим ввиду протяженности трубопровода [6].

Из средств обеспечения мониторинга негативной среды можно выделить установку стационарных датчиков анализа состава газовой среды. Кроме этого, для осуществления мониторинга используются мобильные устройства, оснащенные видеокамерой и датчиками, необходимыми для анализа состава газовой среды.

Установка стационарных датчиков может позволить получить данные о состоянии газовой среды в коллекторе. Но их установка требует присутствия оператора и по целому ряду причин они устанавливаются вблизи колодцев. Поэтому получаемые данные далеки от достоверности и не дают достоверной картины. Более перспективными являются мобильные устройства, способные производить измерения концентрации метана и сероводорода, с целью выявления наиболее опасных участков и предотвращения неблагоприятных последствий.

Для реализации мониторинга состава газовой среды в системе канализации могут применяться мобильные устройства, которые, передвигаясь по канализационному трубопроводу, могут производить измерения концентрации газов в различных его участках [1]. Устройство передачи данных, расположенное на установке, передает данные о концентрации на приемные станции, которые расположены на всем пути следования сенсора. Эти данные передаются по внутренним городским узкополосным сетям на пункт наблюдения, где они систематизируются и представляются для анализа. Таким образом, данные могут быть получены в режиме реального времени.

Измеритель состава газовой среды располагается внутри герметичного корпуса сферической формы. На поверхности корпуса расположены специальные отверстия для подачи газа внутрь сферы. Внизу корпуса располагается центр тяжести, который будет способствовать возвращению устройства в оптимальное положение при волнениях течения.

Данное конструктивное выполнение позволит избежать ряда трудностей. Во-первых, сферический корпус способствует легкому преодолению препятствий. Кроме того, ограничивается воздействие влаги и экстремальной среды на работу устройства благодаря оптимальной форме отверстий. Центр тяжести сферы будет возвращать сферу в оптимальное положение. Сбор полученных данных может осуществляться как по ходу продвижения зонда, так и в конце его пути. Это возможно благодаря возможности установки запоминающего устройства.

Представленная модель применения мобильных сенсоров, осуществляющих мониторинг в процессе движения по трубопроводу, позволит проводить наблюдение и выявлять участки с высокими показателями концентрации. Благодаря полученной информации станет возможным выявлять особо уязвимые участки и заблаговременно предотвращать разрывы трубопроводов, а также взрывы опасного газа-метана.

Литература

1. JungSooLim, JihyoungKim, JonathanFriedman, UichinLee, LuizVieira, DiegoRosso, MarioGerla, ManiB. Srivastava Sewer Snort: Adriftingsensorforinsitu Wastewater Collection System gas monitoring // AdHoc 2013, v. 1471 p. 1456-1471.

2. А.В. Коваленко, Е.С. Лебедева Повышение экологической безопасности канализационных систем за счет использования альтернативных источников энергии. Х.: Харьковский национальный университет строительства и архитектуры, 2013. 4 с.

3. Е.В. Вильсон Исследования в области удаления восстановленных соединений серы из сточных вод. Р.: ИЖ «Науковедение», 2013.

4. Н.К. Розенталь Коррозия и защита бетонных и железобетонных конструкций сооружений очистки сточных вод. // Бетон и Железобетон, № 11, 2011, с. 78-85

5. В.М. Васильев, Г.А. Панкова, Ю.В. Столбихин Разрушение канализационных тоннелей и сооружений на них вследствие микробиологической коррозии. // Водоснабжение и санитарная техника, № 9, 2013 с. 67-76

6. Ю.С. Захаров Технология реконструкции канализационных колодцев // Технология мира № 8, 2011 - с. 35-43.

АУДИОВИЗУАЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭВАКУАЦИЕЙ

Vashtiev V.K.

E-mail: vashtiev@ya.ru

Удмуртский государственный университет

Сделан обзор технологий аудиовизуальных элементов управления эвакуацией, представлены их достоинства и недостатки. Предложен вариант решения управления эвакуацией.

Ключевые слова: управление эвакуацией, аудиовизуальные оповещатели, беспроводные элементы, модель эвакуации, модель пожара.

AUDIO-VISUAL CONTROLS EVACUATION

Vashtiev V.K.

An overview of the technologies of audiovisual controls evacuation, presented their advantages and disadvantages. The variant management solutions evacuation.

Key words: evacuation management, audio-visual alarms, wireless elements evacuation model, the model of fire.

По данным МЧС РФ [1], за последние 12 лет на территории России случилось более 2287 тыс. пожаров, в которых погибло более 172 тыс. человек. В связи с этим вопрос оперативной эвакуации людей из зданий и сооружений при чрезвычайных ситуациях, в частности при пожарах, является актуальным. Соответственно, растет интерес разработчиков аппаратуры к созданию более совершенных автоматизированных систем оповещения и управления эвакуацией (СОУЭ).

Во всех существующих ныне на рынке устройств по управления эвакуацией существует ряд недостатков, которые удовлетворяют не в полной мере некоторые СОУЭ. При разработке беспроводной системы динамического управления эвакуацией людей из здания были рассмотрены проблемные вопросы.

Количество логических положений световых эвакуационных табло

Были отобраны и рассмотрены конструктивные исполнения вариантов положения световых указателей эвакуации и определено, что в рамках одного устройства оптимально отображалось несколько световых положений указателя, при помощи дополнительной секции направления. В данном случае вес направления движения отображается при помощи длины стрелочки. В частном случае, рассмотрим варианты положения для стандартного двухстороннего указателя направления движения:

- 1) движение в обе стороны равнозначно разрешено;
- 2) движение разрешено в обе стороны, направо путь предпочтительней;
- 3) движение разрешено в обе стороны, налево путь предпочтительней;
- 4) движение разрешено направо, движение налево запрещено;
- 5) движение разрешено налево, движение направо запрещено;
- 6) движение запрещено в обе стороны.

Помимо указателей направления движения людского потока также существует световые оповещатели функционирования выхода. Производители оборудования для СОУЭ людей при пожаре понимают, что необходимо делать два вида световых оповещателей: зеленый (световые эвакуационные указатели зеленого цвета) и красный (дублирует звуковое и/или речевое оповещение о пожаре). Но для некоторых случаев динамического управления эвакуации этого может быть недостаточно.

Были рассмотрены варианты световых оповещателей функционирования выхода и предложено конструктивное исполнение данного вида управляющих элементов – своего рода концепция трехцветного «светофора»:

- 1) красный (выход запрещен, пути нет);
- 2) зеленый (путь свободен и проходит по оптимальной траектории до выхода);
- 3) желтый (путь есть, но не предпочтителен, затруднен из-за большого потока людей) [2].

Данная концепция световых эвакуационных табло является частным случаем решения потребностей некоторых СОУЭ для снижения пожарного риска.

Восприятие эвакуирующимся визуальной информации

Помимо отображения путей эвакуации, просчитанных при помощи модели, немаловажной задачей является восприятие визуальной информации направлений путей эвакуации.

Были проведены ряд натурных экспериментов с восприятием людьми световых указателей направления движения путей эвакуации. Сравнения производили между постоянно светящимся табло, периодически-мигающим и вида – «бегущая строка». Выявлено, что самым замечаемым и интуитивно-понятным является указатель вида «бегущая строка». Для частной реализации последнего варианта двустороннего указателя необходимо использовать минимум три секции стрелочек одного направления, и три – другого.

Восприятие эвакуирующимся звуковой информации

Немаловажную роль при эвакуации играет звуковое оповещение.

Здесь можно выделить две функции: информирование и управление людьми в чрезвычайной ситуации. Информирование происходит на начальном этапе оповещения. Информация, которая поступает до эвакуирующихся, должна быть максимально понятной, краткой, но в то же время информативной. Рекомендуемая структура звукового сообщения:

- 1) слово или звук привлекающее внимание;
- 2) тип аварии;
- 3) местоположение опасных факторов аварии;
- 4) код чрезвычайной ситуации (шифр для ведомственных сотрудников);
- 5) необходимые действия человека (частные для каждого помещения);
- 6) наименование выхода, с учетом наиболее предпочтительного пути эвакуации (частные для каждого помещения);
- 7) другая дополнительная информация, способствующая снижению индивидуального риска.

Пример сообщения передаваемого по речевому динамику в помещение: «Внимание! В здании пожар на третьем этаже восточного крыла, код аварии: А1, просьба немедленно покинуть здание через западный аварийно-запасной выход, следуя указаниям эвакуационных табло».

Данный подход к аудиовизуальным элементам управления эвакуацией применяются при создании беспроводной системы оповещения и динамического управления эвакуации в Удмуртском государственном университете (г. Ижевск). Работа проходит в рамках в рамках федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы». Подробности проекта и хода работы описаны на сайте <http://rintd.ru/> и <http://evakpro.ru/>

Литература

1. Статистика пожаров в Российской Федерации [Электронный ресурс]. - <http://www.mchs.gov.ru/stats/Pozhari>, свободный (16.02.2015).

2. Динамические управляющие элементы системы оповещения и управления эвакуации [Электронный ресурс]. - <http://evakpro.ru/dinamicheskie>, свободный (16.02.2015).

НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ ДОСТОВЕРНОСТИ И ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СИСТЕМЫ ПРОТИВОКРИМИНАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ КРИТИЧЕСКИ ВАЖНОГО ПРОМЫШЛЕННОГО ОБЪЕКТА

Николаев В.А.

E-mail: info@academygps.ru

Научно-исследовательский центр "Охрана" МВД России

Обоснованы направления повышения достоверности и защиты информационного обеспечения системы охранной сигнализации противокриминальной защиты критически важных промышленных объектов.

Ключевые слова: система охранной сигнализации, технические средства обнаружения, достоверность информации.

DIRECTIONS OF INCREASE THE RELIABILITY AND PROTECTION OF INFORMATION SECURITY OF SYSTEM ANTI-CRIMINAL PROTECTION OF CRITICAL INDUSTRIAL FACILITY

Nikolaev V.A.

Directions of increase the reliability and protection of information security of system anti-criminal protection of critical industrial facility was substantiate.

Key words: alarm system, technical means of detection, reliability of the information.

В системе противокриминальной защиты критически важных промышленных объектов одно из ведущих мест занимает охранная сигнализация. Следует отметить пассивный характер работы системы охранной сигнализации (СОС), при которой она функционирует главным образом в режиме ожидания. Только в момент воздействия нарушителя на систему она находится в режиме прямого использования – обнаружения несанкционированного проникновения на объект.

При функционировании на систему СОС и её отдельные элементы воздействует большое число различных факторов: климатические и географические условия; время суток; условия размещения, набор и способы взаимодействия элементов; техническое состояние средств сигнализации и др. [1]

Необходимо учитывать также возможность противоправных действий нарушителя, направленных на нарушение нормальной работы СОС, приводящей к пропуску (не обнаружению) проникновения. Эффективность защиты системы сигнализации в целом определяется вероятностью обнаружения этих конкретных событий – саботажа [2].

Обобщенный критерий эффективности обнаружения саботажа всей системы ОС (считая события саботажа независимыми), может быть представлен в виде:

$$P_c = \prod_{j=1}^m g_j, \quad (1)$$

где m – количество вариантов саботажа.

g_j – относительное количество обнаруженных попыток саботажа данного вида (вероятность обнаружения).

Таким образом, основным условием для эффективного построения и функционирования СОС необходимо, чтобы инженерно-технические средства охранной сигнализации, а также система сбора и передачи информации должны обеспечивать достаточно большую вероятность обнаружения саботажа, формирование и передачу соответствующего извещения в СОС [3].

В идеальном случае любой j -й вариант саботажа должен иметь надёжное обнаружение, то есть $g_j = 1$. В реальных условиях обобщенный критерий эффективности $g_j < 1$. Чтобы параметр P_c достигал своего максимального значения, комплекс технических средств должен обеспечивать непрерывность обнаружения, сбора и обработки информации.

Нарушение непрерывности создает предпосылки для образования уязвимых мест в СОС. В частности, в том случае, если не соблюдается принцип непрерывности, имеется уязвимый k -й вариант саботажа, для которого обобщенный критерий эффективности:

$$P_c = \prod_{j=1}^m g_j = g_k + \prod_{\substack{j=1; \\ j \neq k}}^m g_j \rightarrow 0, \quad (2)$$

то есть вся система обнаружения в целом становится неэффективной.

Для повышения значения P_c в общем случае недостаточно проведения только организационных мероприятий, обеспечивающих недопущение посторонних лиц к СОС. Необходимо также техническое обеспечение, направленное на [4]:

- совершенствование технические средства обнаружения, при котором они будут обнаруживать нарушение своей работоспособности формировать соответствующие извещения в СОС;

- разработку программного обеспечения, обеспечивающего надежную и достоверную передачу извещений в СОС.

Реализация предложенных направлений обеспечит существенное повышение противокриминальной защиты особо важных объектов.

Литература

1. Членов А.Н. Новые возможности управления противопожарной защитой объектов // Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация. № 3. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2013. – С. 54-57.

2. Членов А.Н., Дровникова И.Г, Буцынская Т.А. Технические средства систем охранной и пожарной сигнализации. Часть 1. Охранная сигнализация. – М: Пожнаука, 2009. – 318 с.

3. Членов, А.Н. Николаев В.А. Задачи повышения эффективности сбора и обработки информации в автоматизированной системе противокриминальной защиты объектов // Материалы 23-й междунар. науч.- технич. конф. "Системы безопасности – 2014". – М.: Академия ГПС МЧС России, 2014. С. 316-318.

4. Членов А.Н. Применение современных информационных технологий в автоматизированных системах противопожарной защиты [Электронный ресурс] // Технологии техносферной безопасности: интернет-журнал. – 2014. – Вып. № 1 (53). – Режим доступа: <http://ipb.mos.ru/ttb>. 6 с.

ВЫБОР ЦИФРОВЫХ КАНАЛОВ СВЯЗИ В СИСТЕМЕ КОМПЛЕКСНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЪЕКТОВ

Наумов А.Ф.

E-mail: info@academygps.ru

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

В докладе рассмотрены критерии выбора цифровых каналов связи для централизованной системы комплексной безопасности объектов.

Ключевые слова: система безопасности объектов, цифровой канал связи, комплексная безопасность.

THE CHOICE OF DIGITAL COMMUNICATION CHANNELS IN THE INTEGRATED SECURITY FACILITIES

Naumov A.F.

The selection criteria of digital communication channels for centralized integrated security system facilities was given.

Key words: security system facilities, digital communication channel, integrated security.

Современные системы комплексной безопасности характеризуются наличием не только большого количества разнесенных на значительное удаление объектов, связанных с оператором (центральным пультом управления) каналами связи, но и необходимостью передачи информации в органы централизованного управления и реагирования. Примером может служить централизованная система безопасности, формируемая Вневедомственной охраной МВД России. В настоящее время она обеспечивает защиту от пожара и других угроз более 700 тысяч объектов различного вида собственности [1].

В результате непрерывного совершенствования коммуникационных технологий, перехода на использование цифровых каналов передачи данных возникает необходимость выбора оптимального из них для конкретных условий функционирования системы безопасности [2].

В настоящее время доступными для использования следующие виды канала и технологии передачи данных:

- Радиоканал (УКВ и/или GSM).
- Закрытая арендуемая VPN-сеть.
- Локальная закрытая корпоративная сеть.
- Глобальная сеть Интернет.

Основным критерием для выбора может быть обеспечение максимальных значений следующих показателей [3]:

1. Надёжности, включающей устойчивость к промышленным и иным помехам.
2. Безопасности, учитывающей информационную безопасность, а также возможность монополизации услуг сторонними организациями.
3. Экономичности, характеризующей минимизацию финансовых затрат при внедрении и эксплуатации выбранной схемы.

Проведенный анализ показывает, что на сегодняшний день ни один из рассмотренных вариантов канала и технологии передачи данных не является идеальным [4]. Выбор оптимального из них определяется уровнем развития коммуникационных технологий в конкретном регионе, а также характеристиками объекта и условиями функционирования системы безопасности.

Литература

1. Дровникова И.Г., Членов А.Н. Современное состояние вневедомственной охраны в системе имущественной безопасности России [Электронный ресурс] // Технологии техносферной безопасности: интернет-журнал. – 2007. – Вып. № 2. – Режим доступа: <http://ipb.mos.ru/ttb>. 6 с.
2. Членов А.Н. Новые возможности управления противопожарной защитой объектов // Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация. № 3. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2013. – С. 54-57.
3. Серезевский А.В. Построение централизованной охраны при использовании цифровых каналов связи // Информохранина. - М.: НИЦ "Охрана" МВД России, № 1 (1) ноябрь 2013. – С. 42-45.

4. Членов А.Н. Применение современных информационных технологий в автоматизированных системах противопожарной защиты [Электронный ресурс] // Технологии техносферной безопасности: интернет-журнал. – 2014. – Вып. № 1 (53). – Режим доступа: <http://ipb.mos.ru/ttb>. 6 с.

К ВОПРОСУ О ВОЗМОЖНЫХ НАПРАВЛЕНИЯХ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Калайдов А.Н., Окулов А.А., Круглов А.В.

E-mail: krug11@rambler.ru

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

В статье изложен ряд проблемных вопросов организации и обеспечения мероприятий по защите населения в военное и мирное время, их значение и особенности.

Ключевые слова: гражданская оборона, обеспечение населения средствами индивидуальной защиты, защитные сооружения гражданской обороны, эвакуация населения, безопасный район.

TO THE PROBLEM OF POSSIBLE WAYS OF CIVIL DEFENCE PROTECTION IN THE RUSSIAN FEDERATION

Kalaydov A.N., Okulov A.A., Kruglov A.V.

The article deals with a number of problems concerning organization and provision of population protection in the time of war and peace this significance and peculiarities.

Key words: civil defense, provision of population with individual protective equipment civil defense shelters, evacuation, safe district.

С 1961 года отечественная система гражданской обороны создавалась в расчете на защиту населения от поражающих факторов, в первую очередь ядерного оружия. Превалирующая в настоящее время концепция защиты населения от угроз военного характера носит тотальный, или всеобщий характер, на основе принятого допущения, что противник в ходе вооруженного противостояния может применить оружие массового поражения.

Современное же состояние внешних военных опасностей определено в «Военной доктрине Российской Федерации», где среди основных внешних военных опасностей Российской Федерации указаны развертывание стратегических неядерных систем высокоточного оружия, а также реальная угроза проведения терактов с применением радиоактивных

и токсичных химических веществ. Ядерному оружию отведена роль сдерживающего фактора и оружия последнего удара.

Исходя из этого, по нашему мнению, необходимо изменить подходы к планированию и организации трёх основных способов защиты населения от военных опасностей: обеспечению населения средствами индивидуальной защиты (СИЗ), накоплению фонда защитных сооружений гражданской обороны (ЗС ГО) и эвакуации населения в безопасные районы.

*Роль обеспечения населения средствами
индивидуальной защиты (СИЗ)*

Значимость обеспечения населения СИЗ в современных военных конфликтах заключается в том, что наибольшую опасность для населения после применения противником современных средств поражения и действий диверсионно-разведывательных групп представляют аварии на химически опасных объектах с разливом АХОВ, когда может произойти массовое поражение людей.

Однако применяемые организационные методы защиты населения не отвечают в полной мере современным угрозам военного характера и не позволяют обеспечить безопасность населения, проживающего вокруг потенциально опасных объектов (ПОО): срок вывоза СИЗ на пункты выдачи для обеспечения населения и личного состава сил гражданской обороны определен до 24 часов; срок выдачи СИЗ населению крупных городов также определен до 24 часов.

Однако даже указанного времени может быть недостаточно ввиду того, что некоторые склады с имуществом ГО расположены на удалении до 300 км от населенного пункта, для выдачи в котором они предназначены.

Пути совершенствования обеспечения населения СИЗ могут быть следующими: целесообразно перейти к обеспечению СИЗ только населения, проживающего на территориях в пределах границ опасных зон, отказавшись от создания запасов этих средств на всё население категоризированных городов; в целях своевременного использования населением СИЗ от АХОВ, обеспечить их хранение в непосредственной близости от мест расположения соответствующих учреждений и жилых зданий; предлагается проработать вопрос выдачи СИЗ на ответственное хранение населению по месту жительства на территориях в пределах границ зон возможного опасного химического заражения.

Практическое внедрение вышеуказанных предложений позволит: повысить эффективность защиты населения в зонах возможного радиоактивного загрязнения и химического заражения; снизить количество создаваемых органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации запасов (резервов) СИЗ; снизить расходы субъектов Российской Федерации на создание запасов СИЗ и обеспечить проведение

мероприятий по их своевременному освежению и утилизации.

Роль обеспечения населения защитными сооружениями ГО

Накопление фонда ЗС ГО является важным элементом защиты населения от последствий применения противником современных средств поражения и аварий на ПОО. Однако результаты проведенной в 2013-2014 годах инвентаризации защитных сооружений показывают, что подавляющее большинство не соответствует предъявляемым требованиям, не говоря уже о готовности к приему укрываемых. Например, по результатам инвентаризации ЗС ГО в Приволжском федеральном округе установлено, что из всех убежищ готовы к приему укрываемых только 26%, а всех противорадиационных укрытий (ПРУ) – только 19%.

При этом, 17% убежищ и 50% ПРУ предлагается к снятию с учета по следующим причинам:

- старение и разрушение строительных конструкций (рис. 1 и 2);
- разрушение инженерных систем (рис. 3);
- затопление грунтовыми водами (рис. 4).



Рис. 1. Старение отделки и конструкций ЗС ГО



Рис. 2. Разрушение убежищ

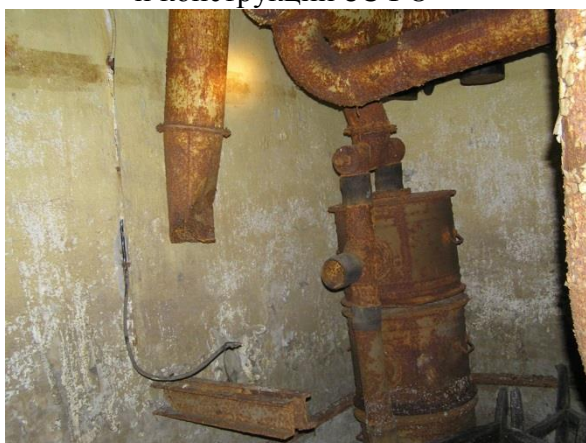


Рис. 3. Разрушение инженерных систем ЗС ГО

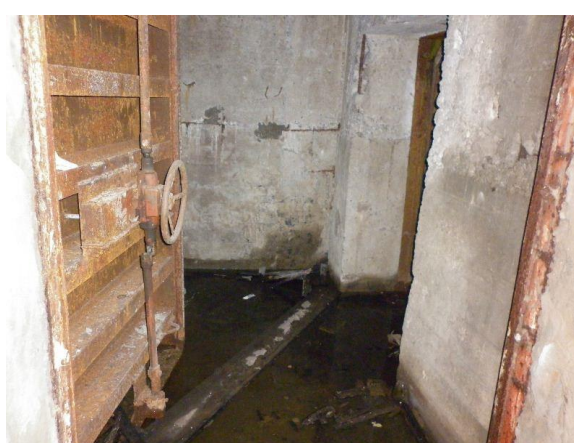


Рис. 4. Затопление убежищ грунтовыми водами

Представляется, что совершенствование данного способа защиты целесообразно осуществлять по следующим направлениям: в условиях снижения угрозы применения противником ядерного оружия потребность в создании фонда ПРУ сохраняется только в зоне возможного опасного радиоактивного загрязнения вокруг радиационно-опасных объектов, за пределами зон возможных разрушений и возможных сильных разрушений; необходимо разработать и обосновать требования к защитным свойствам укрытий, предназначив их для защиты населения, укрываемого от фугасного и осколочного действия обычных средств поражения, поражения обломками строительных конструкций, а также от обрушения конструкций вышерасположенных этажей зданий различной этажности.

Крупные города, где потребность в укрытиях неоспорима за счет высокой плотности населения, располагают обширным подземным фондом. В число объектов подземного пространства входят заглубленные части жилых зданий, спортивных и развлекательных сооружений, учреждений здравоохранения, научно-образовательных учреждений и учреждений культуры, административных и офисных зданий, зданий и сооружений сферы обслуживания и торговли, гаражи и автостоянки (паркинги), сооружения транспортной инфраструктуры, которые при определенной подготовке могут быть использованы для укрытия населения от поражающих факторов, характерных для конкретной территории. Необходимость организации укрытия населения показали события на востоке Украины, когда укрытие населения осуществлялось в неподготовленных помещениях.

Предлагаемый комплекс мероприятий направлен на оптимизацию расходов на содержание ЗС ГО, снижение избыточных требований к их содержанию. При этом внедрение новых подходов позволит значительно повысить эффективность инженерной защиты населения.

Роль эвакуационных мероприятий в системе защиты населения

На основе анализа обобщенных данных по эвакуации населения в ходе Великой Отечественной войны, после аварии на Чернобыльской АЭС и Спитакского землетрясения, а также по эвакуации беженцев из Грозного и из восточных регионов Украины установлено, что эвакуация населения является в настоящее время самым эффективным способом предотвращения гуманитарных катастроф.

Однако проведение массовой эвакуации населения требует слаженной, взаимосвязанной работы многих организаций различной ведомственной принадлежности, участия тысяч людей, сотен единиц техники.

Также требует решения проблема транспортного обеспечения эвакуационных мероприятий: на общем фоне социально-экономических преобразований, осуществление перевозок при эвакуации весьма затруднительно. Основная причина – резкое сокращение количества

государственного грузового и пассажирского автотранспорта и одновременное увеличение коммерческого и частного, ослабление управления по вертикали. Правовая основа для привлечения коммерческого и частного транспорта к выполнению эвакуационных мероприятий в настоящее время отсутствует. Требуется разработка на правительственном уровне механизма организованного объединения транспортных средств, а также средств ремонта и технического обслуживания на административных территориях, независимо от форм собственности и ведомственной принадлежности.

Мы предлагаем следующие направления совершенствования эвакуации населения: в условиях применения противником современных средств поражения решение задачи эвакуации населения должно сводиться к отказу от всеобщей эвакуации по признаку возможной угрозы применения оружия площадного поражения (оружия массового поражения) и переходу к принципам эвакуации из зон потенциальной опасности. Предлагаемый подход предусматривает значительное уменьшение территории, в пределах которой предстоит осуществлять эвакуационные мероприятия, соответственно понятие «безопасный район» также подлежит корректировке: при данном подходе «безопасный район» уже не только часть «загородной зоны», но и часть территории категоризованного населенного пункта вне зон возможной опасности.

Применение новых подходов позволит при организации планирования эвакуации подбирать для размещения населения, наиболее подготовленные к приему, размещению и жизнеобеспечению безопасные районы. А в целом реализация вышеуказанных предложений позволит в рамках минимальной переработки нормативной правовой базы федерального уровня реализовать новые подходы в защите населения.

Применение различных способов защиты от угроз военного характера на территории субъекта Российской Федерации должно планироваться комплексно и в оптимальных комбинациях, в соответствии с результатами анализа возможной обстановки после воздействия противника. Указанные способы защиты необходимо применять в оптимальных сочетаниях, обеспечивающих гарантированную защиту населения от возникающих угроз.

Применение предлагаемых в настоящей статье новых организационных методов, подготовка изменений в нормативные правовые акты, регулирующие применение способов защиты, позволит сформировать новый облик системы гражданской обороны, повысить эффективность проведения мероприятий по гражданской обороне и управления силами и средствами гражданской обороны для достижения главной цели – снижения количества пострадавшего населения, повышения устойчивости экономики, снижения материального и финансового ущерба в случае нападения противника, а также при

чрезвычайных ситуациях военного и мирного времени.

Литература

1. Качанов С.А., Махутов Н.А., Таранов С.А. Оптимизация мероприятий по повышению защищенности критически важных для национальной безопасности объектов Российской Федерации и населения от угроз техногенного, природного характера и террористических проявлений // Технологии гражданской безопасности. 2010. Т.7. № 1-2.

2. Заворотный А.Г., Калайдов А.Н., Заворотная С.В. Гражданская оборона в СССР и России: история и современность // Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация, № 3. 2012 г. С. 15-25.

3. Калайдов А.Н., Круглов А.В. «К вопросу об организации государственного надзора в области гражданской обороны в Российской Федерации» // Органы государственной власти и местного самоуправления в предупреждении и ликвидации чрезвычайных ситуаций: материалы научно-практической конференции (Москва, 1 октября 2014 г.) /отв. ред. В.И. Лафитский, Л.К. Терещенко. – М.: Институт законодательства и сравнительного правоведения при Правительстве Российской Федерации. 2014. С. 257-263.

4. Федеральный закон от 12 февраля 1998 г. № 28-ФЗ «О гражданской обороне».

5. Указ Президента Российской Федерации от 11 июля 2004 г. № 868 «Вопросы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий».

6. Указ Президента Российской Федерации от 12 мая 2009 г. № 537 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации до 2020 года».

7. Указ Президента РФ от 05.02.2010 N 146 "О военной доктрине Российской Федерации"

8. Постановление Правительства Российской Федерации от 29 ноября 1999 г. № 1309 «О порядке создания убежищ и иных объектов гражданской обороны».

9. Постановление Правительства Российской Федерации от 22 июня 2004 г. № 303 «О порядке эвакуации населения, материальных и культурных ценностей в безопасные районы».

10. Приказ МЧС России от 14.11.2008 № 687 «Об утверждении Положения об организации и ведении гражданской обороны в муниципальных образованиях и организациях».

11. Приказ МЧС России от 21.12.2005 № 993 «Об утверждении Положения об организации обеспечения населения средствами индивидуальной защиты».

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ДЫХАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ В АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЕ

Копейкин К.В., Соковнин А.И.

E-mail: k.v.kopeikin@gmail.com; sokovninartem88@ya.ru

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

В статье рассмотрены вопросы освоения Арктической зоны МЧС России и некоторые особенности применения дыхательных аппаратов в условиях пониженных температур окружающей среды.

Ключевые слова: Арктическая зона, дыхательный аппарат.

ACTIVITIES OF EMERGENCY SITUATIONS OF THE RUSSIAN FEDERATION AND SOME FEATURES OF APPLICATION-CONTAINED BREATHING APPARATUS IN THE ARCTIC

Kopeykin K.V., Sokovnin A.I.

The article discusses the development of the Arctic zone of the EMERCOM of Russia and some features of the application of breathing apparatus under low ambient temperatures.

Key words: Arctic area, breathing apparatus.

Для успешного освоения арктической зоны президентом Российской Федерации В.В. Путиным 08 февраля 2013 года утверждена «Стратегия развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2020 года», согласно которой в Арктической зоне будет активно развиваться промышленность, в том числе нефтедобыча, химическое производство. В среднем на территории региона происходит в год до 100 чрезвычайных ситуаций (ЧС) природного характера, а также природных пожаров [1]. При этом отмечается устойчивый рост количества чрезвычайных ситуаций техногенного характера, среди которых доминируют транспортные аварии, взрывы и пожары технологического оборудования. Появляются новые риски, связанные с развитием ресурсной базы и освоением Арктической зоны Российской Федерации. Следовательно, риски техногенных ЧС по мере освоения Арктической зоны возрастут в разы. В данных условиях одна из задач МЧС России снизить риски возникновения ЧС и минимизировать их последствия. Для этого МЧС России совместно с федеральными органами исполнительной власти и научными организациями реализует комплекс мероприятий по обеспечению безопасности в Арктике.

Работа пожарных и спасателей в Арктической зоне требует соответствующей подготовки, экипировки и оснащения. В этих целях МЧС России ведёт полномасштабную работу, проводит научные исследования по изучению влияния суровых арктических условий на личный состав, разработке и внедрению адаптированных к таким условиям современных образцов пожарно-спасательного оборудования и инструмента, транспортных средств повышенной проходимости, беспилотных летательных аппаратов и снаряжения.

В 2014-2015 годах Академия ГПС МЧС России провела комплекс научных работ по усовершенствованию методик работы при ликвидации ЧС в условиях Арктической зоны. Одним из направлений данного исследования было изучение влияния пониженных температур окружающей среды на потребление дыхательной смеси газодымозащитниками.

В пилотном эксперименте обследовалась группа из 8 спасателей арктического спасательного учебно-научного центра «Вытегра». Эксперимент проходил в два этапа - на первом этапе фиксировалось потребление дыхательной смеси при выполнении газодымозащитниками постоянной физической нагрузки в отапливаемом помещении, на втором - фиксировалось потребление дыхательной смеси при выполнении газодымозащитниками аналогичной физической нагрузки на открытом воздухе, при пониженной отрицательной температуре окружающей среды. Предварительно определялась степень физической работоспособности испытуемых, в качестве постоянной физической нагрузки газодымозащитникам было предложено ускоренное перемещение по горизонтали (степень тяжести работы - тяжёлая). В основу методики определения уровня физической работоспособности положен метод функциональной пробы с дозированной физической нагрузкой с определением частоты пульса. Для контроля изменения давления воздуха в баллоне дыхательного аппарата при ускоренном перемещении газодымозащитников по горизонтали применялась система определения и индикации давления встроенная в редуктор дыхательного аппарата, секундомер и средства видеосъёмки.

По полученным данным можно говорить о наличии слабых корреляционных взаимоотношений обратной направленности между потреблением воздуха газодымозащитниками и пониженной температурой окружающей среды, также в ходе исследований положительно был оценён обследуемыми и успешно показал свою работоспособность и надёжность дыхательный аппарат со сжатым воздухом ПТС "Профи-А" ("Арктика"), производимый ОАО "ПТС".

Проведённая научная работа по совершенствованию методики применения дыхательных аппаратов и защитной одежды в применении к условиям работы при отрицательных пониженных температурах окружающей среды, а именно Арктической зоны – показала правильность и актуальность проводимых научных работ и как следствие дальнейшее развитие комплексного научного подхода к решению поставленных задач.

Литература

1. Основные направления работы МЧС России в Арктике [электронный ресурс]//Сайт МЧС России. – 2014. – Режим доступа: <http://www.mchs.gov.ru/news/rss/>

2. Стратегия развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2020 года [стратегия: утверждена президентом Российской Федерации 08 февраля 2013 г.] - М.: Маркетинг, 2001. - 14 с.

3. Алешков, М.В. Пожарная и аварийно-спасательная техника для ликвидации чрезвычайных ситуаций в условиях Арктики/ М.В. Алешков//Системы безопасности-2014. - С.129.

4. Грачев В.А., Тербнев В.В., Поповский Д.В. Газодымозащитная служба – М.: Пожнаука, 2009. – 328 с.

ПРИНЦИПЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ СЕТЕЙ ВОДООТВЕДЕНИЯ

Кузина О.И.

E-mail: Olesya1k1@mail.ru

Южный Федеральный Университет

Рассматривается проблема отказа в работе канализационных сетей водоотведения вследствие существенного износа инфраструктуры и частых разрывов.

Ключевые слова: канализационные сети, сточные воды.

PRINCIPLES OF THE SAFETY WASTEWATER NETWORK

Kuzina O.I.

The problem of failure of the sewer drainage networks due to the significant deterioration of infrastructure and frequent breaks is review.

Key words: sewer networks, wastewater.

Как показали многочисленные случаи аварий на канализационных коллекторах в странах СНГ, бетонные и железобетонные трубы и конструкции далеко не выдерживают свой гарантийный срок службы вследствие существенного износа инфраструктуры и ряда других факторов.

Масштабы аварий самые разнообразные: от нескольких метров до десятков километров. Помимо затратных статей потерь на восстановление разрушенных участков сети, возникают проблемы экологического характера и нормального функционирования всего городского хозяйства.

Система централизованного водоотведения - важный компонент коммунальной системы инфраструктуры, отвечающий за безопасную и надежную утилизацию бытовых, промышленных сточных вод.

Сточные воды, транспортируемые канализационными трубопроводами, рассматриваются обычно как среда, потенциально

вызывающая коррозию вследствие образования сероводорода, метана, аммиака и других взрывоопасных газов.

Сбор и транспортирование сточных вод на очистные сооружения – это задача обеспечить защиту окружающей среды и ограничить случаи загрязнения подземных и поверхностных вод, т.к. при плохой гидроизоляции канализационных шахт существует опасность инфильтрации грунтовых и эксфильтрации сточных вод.

Для выполнения этой задачи необходимо проводить регулярное обследование канализационных сетей с целью оценки их фактического состояния. Проблема обеспечения целостности канализационных сетей носит комплексный характер. Для решения данной проблемы необходимо проводить мониторинг канализационных сетей. Мониторинг канализационных сетей, канализационных шахт и канализационных колодцев позволит выявить наиболее взрывоопасные участки на канализационных коллекторах и тем самым снизить риск прорывов коллекторов. Принципами обеспечения безопасности канализационного хозяйства является разработка универсальной модели управления активами. Следует отметить, что в территориальных рамках нашего государства данная задача еще не решена.

Опыт зарубежных коллег в области техносферной безопасности имеет расширенный диапазон и представляет собой создание единой системы оценки рисков канализационных сетей и управление активами.

В статье [1] выделяют стратегические цели, направленные на утилизацию сточных вод: соответствие нормативным требованиям, обеспечение надежной и современной инфраструктуры, соответствие ожиданиям клиентов, пользователей и сведение к минимуму долгосрочных расходов.

Для выполнения миссии по обеспечению безопасной и надежной утилизации сточных вод и реализации концепции финансовой устойчивости в долгосрочный период необходимо [1]:

- оценить реальные затраты на предоставление услуги;
- разработать планы по сокращению расходов;
- определить будущие финансовые потребности для удовлетворения потребностей заинтересованных сторон.

Для полноты исследования канализационные показатели должны включать не только оперативные затраты, но и должны также отражать стоимость реконструкции устаревшей инфраструктуры.

В работе [2] исследования по оценке риска могут служить в качестве инструмента управления активами, которые обеспечивают обоснование для определения приоритетности реабилитации существующих плохих труб, а также будущий мониторинг труб, чье состояние еще неизвестно.

Авторы работы [3] выделяют три модели исследования состояния канализационных сетей: физическая модель, искусственные модели

интеллекта на основе данных и статистическая модель. В работе проведены исследования отказа канализационных сетей по 17 факторам воздействия. Трубы с высокой оценкой должны иметь более высокий приоритет, так как они, скорее всего, имеют более высокий экологический и социально-экономический эффект по сравнению с трубами, которые имеют более низкий балл.

Изучение и анализ современного подхода к оценке рисков необходимо проводить на основе раннего мониторинга систем канализации и применять относительно к советским факторам и условиям окружающей среды. Создание универсальной модели управления активами, разработанной с учетом подбора критериев в зависимости от территориально расположения, рельефа местности и др. факторов, является основополагающей задачей при решении проблемы отказа канализационных сетей. Применение данной модели направленно на увеличение сроков безаварийной эксплуатации канализационных сетей.

Литература

1. Rizwan Younis, Mark A. Knight. Development and implementation of an asset management framework for wastewater collection networks // Tunnelling and Underground Space Technology – 39 – 2014 – 130-143 p.
2. Syachrani S, Jeong H, Chung C. Dynamic deterioration models for sewer pipe network // ASCE J Pipeline Syst. – 2011 – 123-131.
3. Kelly Baah, Brajesh Dubey, Richard Harvey, Edward McBean. A risk-based approach to sanitary sewer pipe asset management // Science of the Total Environment - 505 - 2015 - 1011-1017 p.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЕТРОВЫХ НАГРУЗОК НА СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ

Морозов А.А.

E-mail: morozow974@gmail.com

Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь

Расчет сил, действующих на строительные конструкции, под действием высокоскоростных потоков воздуха.

Ключевые слова: ветровые нагрузки, моделирование, число Рейнольдса, давление ветра, скорость ветра.

SIMULATION OF WIND LOADS ON STRUCTURES

Morozov A.A.

Calculation of forces acting on structures under the action of high-speed air flow.

Key words: wind loads, simulation, Reynolds number, wind pressure, wind speed.

Ангар представляет из себя в поперечном сечении сектор окружности радиусом 18 м, отсекаемый хордой, проходящей на расстоянии 0,25 радиуса от центра окружности. Длина ангара составляет 54 м. Воздух, со скоростью 10 м/с, обдувает ангар под углами 0, 25, 75 и 90° по отношению к оси ангара. Требуется вычислить силы, действующие на ангар вдоль оси X - F_x , Y - F_y и Z - F_z .

Моделирование проводилось в модели несжимаемого газа. В качестве модели турбулентности применялась стандартная к-ε модель для высоких чисел Рейнольдса. Моделирование выполнено на персональном компьютере с процессором AMD Athlon 750 MHz. Продолжительность одного расчета составляет 10-15 мин.

В результате расчета получены поля скоростей и давлений. Вычислены интегральные силы, действующие на сооружение. Наибольшей оказалась подъемная сила, отрывающая ангар от земли. Она превышает 8 тонн при обдуве ангара вдоль оси X [1]. Полученные данные сведены в табл. 1.

Таблица 1

Значение интегральных сил, действующих на сооружение
при различных углах относительно оси X

Значение угла относительно оси Z, град.	F_x , Н	F_y , Н	F_z , Н
0°	0	32 133	18 488
25°	13 684	47 731	22 816
75°	24 248	77 766	8 375
90°	24 004	83 871	18 500

Литература

1. Компания CAE-Services (ООО "КАЕ-Сервисы") [Электронный ресурс] / Инженерный консалтинг и расчеты для промышленных предприятий, универсальное расчетное программное обеспечение класса HIGH-END. – Москва, 2014. – Режим доступа: <http://www.cae-services.ru>. – Дата доступа: 10.01.2015.

2. Нагрузки и воздействия: СНиП 2.01.07–85. – Введ. 1988. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1988. – 36 с.

ОПАСНОСТЬ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ, СВЯЗАННЫХ С ПОЖАРАМИ И ВЗРЫВАМИ, УНИЧТОЖЕНИЕМ ВЗРЫВООПАСНЫХ ПРЕДМЕТОВ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ И Г. СЕВАСТОПОЛЬ

Морозова О.А.

E-mail: oxana_morozova@list.ru

Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам
гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России

В статье приводится краткий анализ техногенных чрезвычайных ситуаций, связанных с пожарами, взрывами и обнаружением, и уничтожением неразорвавшихся боеприпасов времен Великой Отечественной войны в Крымском Федеральном округе.

Ключевые слова: чрезвычайная ситуация, пожар, взрыв, неразорвавшийся боеприпас, Крымский Федеральный округ.

THE HAZARD OF EMERGENCY SITUATIONS INVOLVING FIRES AND EXPLOSIONS, AS WELL AS DETECTION AND DISPOSAL OF EXPLOSIVE ORDNANCE ON THE TERRITORY OF THE REPUBLIC OF CRIMEA AND SEVASTOPOL CITY

Morozova O.A.

The article provides a brief analysis of fabricated emergencies involving fires, explosions, as well as the detection and destruction of unexploded ordnance in the Crimean Federal district.

Key words: emergency, fire, explosion, unexploded ammunition, Crimean Federal district.

В соответствии с Федеральным конституционным законом от 21 марта 2014 г. № 6-ФКЗ «О принятии в Российскую Федерацию Республики Крым и образовании в составе Российской Федерации новых субъектов – Республики Крым и города федерального значения Севастополя» [1] и Федеральным законом от 21 марта 2014 г. № 36-ФЗ «О ратификации Договора между Российской Федерацией и Республикой Крым о принятии в Российскую Федерацию Республики Крым и образовании в составе Российской Федерации новых субъектов» [2] Республика Крым вошла в состав Российской Федерации. Были образованы 2 новых субъекта – Республика Крым и город федерального значения Севастополь. Указом Президента Российской Федерации от 21 марта 2014 г. № 168 [3] образован Крымский Федеральный округ.

Наибольшее количество техногенных ЧС в Крымском федеральном округе обусловлено пожарами в жилом секторе и организациях, крупными дорожно-транспортными происшествиями, авариями на коммунально-энергетических системах. Весомый вклад в статистику ЧС вносит обнаружение неразорвавшихся боеприпасов.

В соответствии с Приказом МЧС России от 8.07.2004 г. № 329 «Об утверждении критериев информации о чрезвычайных ситуациях» [4] пожары и взрывы классифицируются как ЧС по общим критериям:

- число погибших – 2 чел. и более;
- число госпитализированных – 4 чел. и более;
- прямой материальный ущерб: 1500 МРОТ.

При пожарах на транспортных средствах, перевозящих опасные грузы, любой факт пожара или взрыва классифицируется как ЧС.

Пожары (взрывы) в шахтах, подземных и горных выработках, метрополитенах также являются чрезвычайной ситуацией при любом факте пожара или взрыва.

Анализ показывает, что территориями повышенного риска ЧС, связанных с пожарами в жилом секторе, пожарами на промышленных объектах и автотранспорте в Республике Крым являются города Симферополь, Ялта, Евпатория, Саки, Алушта, Керчь, районы: Симферопольский, Сакский, Белогорский, Кировский, Ленинский. Частота возникновения пожаров и количество погибших по муниципальным образованиям города Севастополь распределены примерно равномерно.

Риск взрывов в значительной степени связан с обнаружением и уничтожением невзорвавшихся боеприпасов времен Великой Отечественной войны на территории Крымского полуострова и в акваториях Черного и Азовского морей.

В годы Великой Отечественной войны в районах городов Керчь и Феодосия велись активные боевые действия, осуществлялась высадка десанта в ходе Керченско-Феодосийской операции. Территория г. Севастополь и его морская акватория подвергалась массированным авиаударам и обстрелам артиллерии. На ограниченную территорию было сброшено огромное количество авиабомб различного калибра и донных мин.

После войны, вплоть до 90-х годов основные усилия были направлены на разминирование территорий и акваторий для обеспечения безопасности проживания и мореплавания. В начале 2000-х годов севастопольский регион взял курс на развитие туристической отрасли, но дальнейшее освоение береговой полосы под современное строительство вновь открыло проблему поиска и уничтожения скопления невзорвавшихся боеприпасов.

Наиболее опасными для населения на территории Крымского федерального округа являются территории городов Севастополь, Феодосия, Ялта, Керчь, Армянск, районов: Ленинского Бахчисарайского, Симферопольского, Кировского, Краснопереконского.

В соответствии с Приказом МЧС России от 8.07.2004 г. № 329 «Об утверждении критериев информации о чрезвычайных ситуациях» [4], обнаружение невзорвавшихся боеприпасов классифицируется как ЧС при:

- обнаружении боеприпасов в районе вооруженных конфликтов или обнаружении боеприпасов времен Великой Отечественной войны;
- обнаружении боеприпасов вне района вооруженного конфликта – при любом факте обнаружения в населенном пункте.

Плановые работы по разминированию территорий, загрязненных взрывоопасными предметами времен Великой Отечественной войны в г. Севастополь, ведутся силами и средствами специализированных отрядов

Республики Крым и г. Севастополь на основании региональной Программы устойчивого социально-экономического, экологического и культурного развития г. Севастополя на период до 2015 года.

По результатам поисковых работ в г. Севастополь достоверно установлены наиболее опасные объекты (с точки зрения скопления взрывоопасных предметов, которые являются источником повышенного риска), размещенные в рекреационных зонах города:

- территории Мекензиевых гор (Микензиевского лесничества);
- Инкерманские штольни;
- бухты Казачья, Камышовая.

Одним из самых масштабных и опасных заброшенных объектов на территории г. Севастополь являются многокилометровые Инкерманские катакомбы и штольни, являющиеся частично разрушенным объектом с огромным количеством взрывоопасных предметов времен Великой отечественной войны. По некоторым источникам, в недрах Инкерманских штолен может находиться свыше 100 тыс. тонн различных боеприпасов.

Только в 2012 году в результате работ по разминированию территорий и акваторий г. Севастополь обнаружено и уничтожено свыше 73 тыс. единиц невзорвавшихся боеприпасов различного калибра.

На втором кордоне Мекензиевского лесничества уничтожено свыше 37 тыс. единиц невзорвавшихся боеприпасов.

На территории Инкерманских штолен уничтожено свыше 33 тыс. невзорвавшихся боеприпасов.

На морской акватории г. Севастополя уничтожено свыше 3 тыс. единиц невзорвавшихся боеприпасов.

В 2013 году на территории этих объектов начат новый этап разминирования:

на территории Инкерманских штолен найдено и уничтожено свыше 16 тыс. единиц невзорвавшихся боеприпасов (с 2006 г. – свыше 132 тыс. единиц);

на территории Мекензиева лесничества – свыше 63 тыс. единиц (с 2007 г. – свыше 167 тыс. единиц);

на морской акватории – свыше 3 тыс. единиц.

Всего в рамках программы за период с 2006 года отработаны 536 заявок и уничтожено 313 526 единиц взрывоопасных предметов.

Литература

1. Федеральный конституционный закон от 21 марта 2014 г. № 6-ФКЗ «О принятии в Российскую Федерацию Республики Крым и образовании в составе Российской Федерации новых субъектов – Республики Крым и города федерального значения Севастополя»;

2. Федеральный закон от 21 марта 2014 г. № 36-ФЗ «О ратификации Договора между Российской Федерацией и Республикой Крым о принятии в Российскую Федерацию Республики Крым и образовании в составе Российской Федерации новых субъектов»;

3. Указ Президента Российской Федерации от 21 марта 2014 г. № 168 «Об образовании Крымского федерального округа»;

4. Приказ МЧС России от 8.07.2004 г. № 329 «Об утверждении критериев информации о чрезвычайных ситуациях».

ОПЫТ ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ В ХОДЕ ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ КАТАСТРОФЫ В МОСКОВСКОМ МЕТРОПОЛИТЕНЕ 15 ИЮЛЯ 2014 ГОДА

Мясников Д.В., Баринов М.Ф., Лавриненко Д.Ф.

E-mail: myasnikovdenis@mail.ru

Академия гражданской защиты МЧС России

В статье представлено описание ликвидации последствий крупнейшей техногенной катастрофы, произошедшей в Московском метрополитене, проанализированы выявленные при этом проблемы и предложены возможные варианты их решения.

Ключевые слова: метрополитен, катастрофа, МЧС России.

EXPERIENCE OF CARRYING OUT THE WRECKING DURING ELIMINATION OF CONSEQUENCES OF ACCIDENT IN MOSCOW METRO ON JULY 15, 2014

Myasnikov D.V., Barinov M.F., Lavrynenko D.F.

The description of elimination of consequences of the largest technogenic catastrophe which occurred in Moscow Metro is presented in article, the problems revealed thus are analyzed and possible options their solutions are proposed.

Key words: subway, accident, EMERCOM of Russia.

В 8.39 15 июля 2014 года в Московском метрополитене произошла одна из крупнейших техногенных катастроф за полуторавековую историю существования этого вида транспорта. Первая авария произошла в парижском метро в 1902 г., когда в деревянных вагонах сгорели 80 человек. В 1975 г. крушение электропоезда лондонской подземки стало причиной гибели 43 человек. Через 12 лет в Лондоне при пожаре эскалатора заживо сгорел 31 человек. В 1994 г. в токийском метро в результате применения отравляющих веществ погибли 12 человек. 28 октября 1995 г. в Баку произошла крупнейшая катастрофа: за считанные минуты в дыму от пожара задохнулись почти 300 человек.

Московский метрополитен является одним из крупнейших в мире. По интенсивности движения и объемам перевозок Московский метрополитен стабильно занимает первое место в мире. Он в первой тройке метрополитенов мира практически по всем другим показателям. Парк насчитывает более пяти тысяч вагонов, из которых формируется более пятисот составов. Работает в метро около 40 тысяч человек. Помимо Москвы в России метрополитен есть в Санкт-Петербурге, Нижнем Новгороде, Новосибирске, Самаре, Екатеринбурге и Казани.

Трагедия 15 июля – далеко не первое происшествие в московской подземке. С 1935 года произошло более 30 чрезвычайных ситуаций, многие из которых привели к человеческим жертвам. Информация о некоторых происшествиях до сих пор остается закрытой. Многие автоматические системы безопасности, которые сегодня широко применяются в метрополитене, были разработаны после трагедий.

Катастрофа 15 июля произошла в тоннеле в 150 метрах от станции «Парк Победы» по направлению к станции «Славянский бульвар» [2]. Обе станции являются относительно новыми, но линия метро, «Арбатско-Покровская», – одна из самых старых. Станция «Парк Победы» является рекордсменом по глубине заложения и по длине эскалатора.

Место катастрофы оказалось под одной из самых оживленных городских магистралей – Кутузовским проспектом. Кроме того, путевое хозяйство метро здесь представлено несколькими ветками, пересечениями и тупиками. Ситуация осложнилась тем, что именно в этом районе велись работы по строительству Калининско-Солнцевской линии.

Время, когда произошла трагедия, – это утренний «час пик». Загрузка метрополитена одна из самых максимальных в сутки.

Причиной катастрофы могла стать неисправность недавно установленной путевой стрелки, которая должна переводить поезда на еще не построенное продолжение Калининско-Солнцевской линии. А точнее замена замка крепления на проволоку и прием работ в таком виде. Но кроме этого, были и другие нарушения в организации движения поездов. Например, скорость, с которой двигался метropоезд, значительно превышает установленную на участке ремонтных работ. Свидетели говорят и о резком скачке напряжения, из-за которого началось резкое торможение состава. Позже эта версия была опровергнута. Подобные сценарии аварийных ситуаций неоднократно отрабатывались на учениях и тренировках и практически исключали негативные последствия [1].

Одной из причин катастрофы могли стать и конструктивные недостатки самих вагонов. Поезд, который попал в аварию, был построен в 2010 г. и состоял из вагонов типа «Русич». Эти вагоны впервые появились в Московской подземке 2003 г.

Специалисты отмечают, что вагоны данного типа обладают следующими конструктивными недостатками:

- во время движения присутствует вибрация в районе узла сочленения;
- имеются недостатки в креплении вагона к колесной тележке;
- присутствуют ощутимые горизонтальные колебания секций вагонов при движении на высокой скорости;
- узкий дверной проход;
- вентиляция салона малоэффективна, при максимальной загрузке воздуха недостаточно;
- наличие панелей, закрывающих ребра жесткости вагонов.

Непосредственно место происшествия выглядело так: первый вагон, состоящий из двух, соединенных гибкой сцепкой полувагонов, врезавшись в железобетонную перегородку, сложился в три части с нагромождением друг на друга, с разрушением несущей конструкции и многочисленными металлическими фрагментами, завязанными в узлы. Высота завала 8 метров. Второй вагон получил значительные повреждения только в передней части. В обоих вагонах находилось около 300 человек.

К особенностям данной чрезвычайной ситуации, которые повлияли на организацию и ведение аварийно-спасательных работ, можно отнести следующие:

- сложность инфраструктуры объекта (тоннель, железная дорога, большая глубина, массовое скопление людей)
- одна из старейших веток Московского метрополитена;
- перепад высот около 80 м на расстоянии 3 км;
- несколько пересекающихся путей;
- ремонтные работы метрополитена в непосредственной близости от места происшествия;
- утренний «час пик»;
- конструктивные особенности вагона типа «Русич»;
- скорость поезда около 70 км/ч при разрешенной 25 км/ч (на участке ремонтных работ согласно существующим инструкциям);
- длинный подъем на поверхность (длина эскалатора 126 м);
- наличие больших свободных площадок в непосредственной близости от места происшествия для размещения сил и средств.

Эти и другие факторы обусловили процесс реагирования на чрезвычайную ситуацию.

Реагирование на чрезвычайную ситуацию началось в 8.39 со звонка очевидца в оперативно-дежурную смену ЦУКС ГУ МЧС России по г. Москве. Первым на место происшествия в 8.45 прибыл дежурный караул ПЧ-25 27 ОФПС МЧС России [5]. Практически сразу прибыли расчеты ПЧ-28, ПЧ-9 и ПСО-207 (медицинский). Реагирование было организовано соответственно рангу «Пожар №2», но в ходе проведения разведки прибывшими подразделениями было выяснено, что возгорания нет. То, что

очевидцы и работники метрополитена приняли за дым, оказалось пылью от разрушенных конструкций тоннеля.

Общее руководство аварийно-спасательными работами сначала осуществлял первый зам. начальника ГУ МЧС России по г. Москве генерал-майор Гаврилов А.М., а затем по решению председателя КЧС и ОПБ Бирюкова П.П. ВРИО начальника ГУ МЧС России по г. Москве генерал-майор Ю.Н. Акимов. На месте происшествия присутствовало руководство МЧС, ГУВД, города, префектуры округа и управы района [4].

К 12.00 группировка сил и средств включала более 460 человек и 165 единиц техники. К 17.00 на месте чрезвычайной ситуации было уже 650 человек и 265 единиц техники только в первом эшелоне. К этому времени дополнительно к станции «Парк Победы» были привлечены подразделения Ногинского СЦ, Рузского ЦОПУ, а также дополнительные подразделения Центра «Лидер» и «Центроспаса», которые в основном находились в резерве. На место ЧС также прибыла оперативная исследовательская группа Академии гражданской защиты (таблица 4).

К 21.20 аварийно-спасательные работы были завершены и подписан акт передачи объекта работ метрополитену. Аварийно-восстановительные работы продолжились службами метрополитена и завершились только ночью с 18 на 19 июля, когда движение на участке Арбатско-Покровской линии было восстановлено. Медико-санитарные последствия катастрофы включают 24 человека погибших (21 – на месте, 3 – в больницах в течение первых суток), 217 пострадавших, в том числе 155 госпитализированных. Среди погибших и пострадавших были иностранные граждане. Задействовано: 70 бригад скорой медицинской помощи, 17 лечебных учреждений, 1 морг. Из тоннеля и станций было эвакуировано более 1150 человек.

Тяжесть полученных травм не позволяла спасателям квалифицировано оказывать медицинскую помощь всем пассажирам, поэтому было принято решение о направлении двух бригад научно-практического центра экстренной медицинской помощи и четырех бригад скорой медицинской помощи непосредственно к месту проведения аварийно-спасательных работ.

Особую роль в ликвидации чрезвычайной ситуации сыграли вертолеты ГКУ «Московский авиационный центр» и МЧС России. В общей сложности ими были госпитализированы 27 пострадавших, нуждающихся в неотложной помощи. Особенности территории позволили организовать места для посадки вертолетов и погрузки пострадавших, а также для размещения техники и средств. Если бы ситуация была в другом месте, подобные операции были бы очень затруднительны.

Немаловажным вопросом было и обеспечение привлеченных сил питанием и водой. Было развернуто пункты для питания пострадавших, личного состава, служб города и представителей средств массовой

информации (4 полевых кухни и 2 палатки). За время проведения было выдано более 2000 порций горячего питания и использовано более 6,5 тонны воды.

Психологическое обеспечение было организовано ГУ МЧС России по г. Москве, ФКУ «ЦЭПП МЧС России» и «Московской службой психологической помощи населению». 3 психолога работали на месте происшествия, более 10 – в учреждениях здравоохранения города.

Анализ ликвидации данной чрезвычайной ситуации выявил ряд серьезных проблем и нарушений, осложняющих аварийно-спасательные работы. К основным из них можно отнести следующие:

- беспрепятственный доступ в зону чрезвычайной ситуации;
- нахождение людей в непосредственной близости от места работ без средств защиты;
- большое скопление посторонних в зоне чрезвычайной ситуации во время проведения аварийно-спасательных работ;
- плохая связь спасателей со штабом ликвидации последствий чрезвычайной ситуации;
- сложность доставки инструмента и оборудования к месту аварии, а также проблема эвакуации маломобильных пострадавших из зоны чрезвычайной ситуации;
- невозможность оказания медицинской помощи заблокированным пострадавшим из-за запрета нахождения медицинских работников в зоне проведения аварийно-спасательных работ;
- непроработанность юридического аспекта ведения аварийно-спасательных работ на объектах метрополитена [3].

Совместно с сотрудниками метрополитена разработаны варианты решения некоторых из проблем (таблица 1). Какие-то из них уже были отработаны в ходе учений 13 августа в метро в Санкт-Петербурге и 12 сентября 2014 года в метро в Москве. В результате даже было принято и реализовано решение об оснащении всех станций Московского метрополитена специальными транспортными тележками для доставки инструмента и оборудования к месту аварии и эвакуации, пострадавших из зоны чрезвычайной ситуации до конца 2014 года.

Но какие-то проблемы в настоящий момент так и остаются нерешенными. Например, вопрос создания института парамедицины, позволяющим наделить спасателей возможностью оказания пострадавшим не только первой, но и доврачебной помощи, остается нерешенным уже много лет. А актуальность его решения в очередной раз подтвердилась в ходе ликвидации последствий катастрофа 15 июля 2014 года.

Варианты решения проблем проведения
аварийно-спасательных работ на объектах метрополитена

Проблема	Вариант решения
Плохая связь спасателей со штабом ликвидации чрезвычайной ситуации.	Применение ретрансляторов и аппаратуры связи СВ-диапазона.
Сложность доставки инструмента и оборудования к месту аварии, а также проблема эвакуации маломобильных пострадавших из зоны чрезвычайной ситуации.	Применение специальных транспортных тележек.
Невозможность оказания медицинской помощи заблокированным пострадавшим.	Создание института парамедицины.
Непроработанность юридического аспекта ведения аварийно-спасательных работ на объектах метрополитена.	Обучение и аттестация на данный вид работ.

Литература

1. Мясников Д.В., Баринев М.Ф., Лавриненко Д.Ф. и др. Действия сил и средств МЧС России при ликвидации чрезвычайных ситуаций на объектах метрополитена. Учебник. Химки: АГЗ МЧС России, 2015.

2. Описание чрезвычайной ситуации при крушении электропоезда в тоннеле московского метрополитена на перегоне между станциями «Парк победы» и «Славянский бульвар» 15 июля 2014 года. Отчет ГУ МЧС России по г. Москве.

3. Федеральный закон от 22.08.1995 г. № 151-ФЗ «Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей».

4. Постановление Правительства РФ от 30.12.2003 г. № 794 «Положение о единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций».

5. Расписание выезда подразделений пожарной охраны, территориального гарнизона пожарной охраны города Москвы для тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ, утвержденное Мэром Москвы и введенное в действие приказом начальника Главного управления МЧС России по г. Москве от 12.02.2014 г. № 80.

**ПЕРЕДВИЖНЫЕ СТАНЦИИ КОНТРОЛЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ СРЕДЫ
ОБИТАНИЯ В АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЕ
УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ГОРОДА**

Наместникова О.В., Топольский Н.Г.

E-mail: ovnamestnikova@inbox.ru, ntopolskii@mail.ru

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

Проанализированы основные характеристики передвижных станций контроля загрязнения объектов среды обитания в системе управления качеством окружающей среды города.

Ключевые слова: автоматизированная система управления, качество окружающей среды, передвижные станции контроля загрязнения окружающей среды.

MOBILE ENVIRONMENTAL LABORATORY SOLUTIONS OF ENVIRONMENTAL POLLUTION IN THE AUTOMATED SYSTEM OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT OF THE CITY

Namestnikova O.V., Topolskiy N.G.

The analysis of the main characteristics of Mobile Environmental Laboratory Solutions in the environmental management of the city.

Key words: automated control systems, environmental quality, mobile environmental laboratory solutions.

Система управления качеством окружающей среды города представляет собой комплекс технических средств, состоящий из автоматизированных станций контроля загрязнения объектов окружающей среды (стационарные и передвижные) и центра сбора и обработки информации (ЦОИ). Данные системы используются при принятии мер по улучшению экологической обстановки территорий.

Передвижные экологические лаборатории (ПЭЛ) на базе полноприводных транспортных средств предназначены для выезда специалистов-экспертов с целью контроля загрязнения окружающей среды в заданной точке местности: атмосферного воздуха, воды (поверхностной, сточной, подземной), почвы, донных отложений, контроля источников организованных выбросов и дозрывных концентраций метана, метеорологических параметров атмосферы (температура, барометрическое давление, скорость, направление ветра) и др. С помощью ПЭЛ решается целый спектр различных задач. Они могут применяться в составе систем производственного экологического мониторинга промышленных предприятий, систем санитарно-эпидемиологического надзора, систем экологического мониторинга населенных пунктов.

Измерительный комплекс ПЭЛ позволяет определять массовые концентрации различных загрязняющих веществ (ЗВ), уровни звука и звукового давления, мощность дозы ионизирующего излучения (ИИ), метеопараметры при помощи приборов отечественного и зарубежного производства.

Современные передвижные лаборатории контроля загрязнения, имеющие систему сбора данных и управления (ССДУ), обеспечивают автоматизированное управление измерительной аппаратурой с получением результатов измерений с газоанализаторов, метеодатчиков и другого измерительного оборудования (массив полученных данных будет представлен во время доклада); автоматизированное выполнение процедур диагностики измерительной аппаратуры. Кроме этого, система позволяет вести базы данных результатов измерений, журналов результатов диагностики и пр.

Измерения на ПЭЛ осуществляется в соответствии с нормативными и техническими документами, в т.ч. с федеральными требованиями к единству измерений [1-10]. Применяемые приборы сертифицированы и внесены в Госреестр средств измерений РФ [11].

Литература

1. ГОСТ 12.2.007.0-75. Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности (www.consultant.ru).
2. ГОСТ 17.2.4.02-81. Государственный стандарт Союза ССР. Охрана природы. Атмосфера. Общие требования к методам определения загрязняющих веществ (www.consultant.ru).
3. ГОСТ 13320-81. Государственный стандарт Союза ССР. Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические условия (www.consultant.ru).
4. ГОСТ 27987-88. Государственный стандарт Союза ССР. Анализаторы жидкости потенциометрические ГСП. Общие технические условия. (www.consultant.ru).
5. ГОСТ Р 50759-95. Государственный стандарт Российской Федерации. Анализаторы газов для контроля промышленных и транспортных выбросов. Общие технические условия (www.consultant.ru).
6. ГОСТ Р 50760-95. Государственный стандарт Российской Федерации. Анализаторы газов и аэрозолей для контроля атмосферного воздуха. Общие технические условия (www.consultant.ru).
7. ГОСТ Р 8.596-2002. Государственный стандарт Российской Федерации. Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения (www.consultant.ru).
8. ГОСТ Р 8.606-2004. Государственный стандарт Российской Федерации. Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений дисперсных параметров аэрозолей, взвесей и порошкообразных материалов (www.consultant.ru).
9. ГОСТ 8.578-2008. Межгосударственный стандарт. Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых средах (www.consultant.ru).
10. РД 52.04.186-89. Руководящий документ. Руководство по контролю загрязнения атмосферы (www.consultant.ru).
11. Государственный Реестр Средств измерений (www.reestr.si.ru).

ЗАГРЯЗНЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ ^{137}Cs И ^{90}Sr В РАЙОНЕ РАЗМЕЩЕНИЯ БЕЛОРУССКОЙ АЭС В ПРЕДПУСКОВОЙ ПЕРИОД

Нилова Е.К., Макаровец И.В.

E-mail: k_nilova@mail.ru

Республиканское научно-исследовательское унитарное предприятие
«Институт радиологии» МЧС Республики Беларусь

Приведена сравнительная оценка фактических уровней загрязнения ^{137}Cs и ^{90}Sr сельскохозяйственной продукции, производимой в районе размещения Белорусской АЭС, в предпусковой период и прогнозных значений на 60-й год нормальной эксплуатации станции.

Ключевые слова: Белорусская АЭС, сельскохозяйственная продукция, прогноз загрязнения.

THE CONTAMINATION WITH ^{137}CS AND ^{90}SR OF AGRICULTURAL PRODUCTS ON BELNPP SITE IN PRE-STARTING PERIOD

Nilova E.K., Makarovets I.V.

The comparative assessment of the actual ^{137}Cs and ^{90}Sr contamination of agricultural products on BelNPP site in the pre-starting period and predicted values after 60 years of normal plant operation are present.

Keywords: The Belarusian nuclear power plant, agricultural products, contamination forecasts of agricultural products.

В настоящее время в Республике Беларусь на активной стадии строительства находится первая Белорусская АЭС с двумя блоками с водородными реакторами типа ВВЭР-1200 поколения 3+ суммарной мощностью 2 340 МВт на площадке в Островецком районе Гродненской области. Целью настоящей работы явилось определение уровней загрязнения сельскохозяйственной продукции в районе размещения Белорусской АЭС в предпусковой период и сравнение полученных результатов с аналогичными прогнозными значениями на 60-й год эксплуатации АЭС.

Для анализа фоновых уровней загрязнения сельскохозяйственной продукции ^{137}Cs и ^{90}Sr в районе размещения Белорусской АЭС в

предпусковой период были отобраны образцы для дальнейших радиометрических измерений (корма, молоко, говядина, вода). Прогнозные значения установлены на этапе обоснования инвестиций в строительство БелАЭС, в рамках проведенной оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС).

В итоге проведенных радиометрических измерений установлено, что содержание ^{137}Cs и ^{90}Sr в исследуемых пробах находилось на уровне минимально детектируемой активности (МДА). Так, содержание ^{137}Cs в кормах находится в диапазоне 1,9-3,4 Бк/кг, в молоке и воде – на уровне МДА (0,9 Бк/л), в говядине – также на уровне МДА (0,8 Бк/кг). Содержание ^{90}Sr в кормах находится в диапазоне 1,9-3,4 Бк/кг, в молоке – 0,1-3 Бк/кг, в говядине – 0,1-1,3 Бк/кг.

Прогноз загрязнения почвы района размещения БелАЭС при нормальной эксплуатации показал, что максимальное дополнительное загрязнение сельскохозяйственных земель ^{137}Cs достигнет значения на 2-3 порядка величины меньше существующих уровней, а ^{90}Sr – на восемь порядков, соответственно. Удельная активность ^{137}Cs на 60 год штатных выпадений АЭС в травах естественных пастбищ может составить до 0,2 Бк/кг, в молоке – 0,09 Бк/л, в говядине – 0,4 Бк/кг при производстве исследуемой сельскохозяйственной продукции на торфяной почве, на дерново-подзолистой почве соответствующие значения будут в 4-5 раз ниже [1].

Результаты определения загрязнения ^{137}Cs и ^{90}Sr сельскохозяйственной продукции, производимой в районе размещения Белорусской АЭС, в предпусковой период, а также аналогичные прогнозные значения на 60-й год нормальной эксплуатации станции (срок службы энергоблока) показали, что при постоянном осаждении указанных радионуклидов в течение 60 лет дополнительный вклад в загрязнение сельскохозяйственной продукции штатных выбросов БелАЭС следует признать незначительным: дополнительный вклад штатных выбросов в загрязнение сельскохозяйственной продукции за 60 лет эксплуатации энергоблока (срок службы энергоблока) не превысит фоновые уровни загрязнения ^{137}Cs и ^{90}Sr , обусловленные радионуклидами чернобыльского генезиса и глобальных выпадений в результате испытаний атомного оружия.

Литература

1. Рекомендации по ведению агропромышленного производства в условиях радиоактивного загрязнения земель Республики Беларусь / И.М. Богдевич [и др.]; под общ.ред. И.М. Богдевича. – Минск: Институт радиологии, 2003. – 74 с.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО РИСКА

Старчукова И.В.

E-mail: irina-starchukova@rambler.ru

Иркутский государственный технический университет

В статье обсуждаются психофизиологические причины производственного травматизма и предложены меры по выявлению людей потенциально склонных к производственному риску.

Ключевые слова: производственный травматизм, риск, психофизиологические особенности.

FORECASTING INDUSTRIAL INJURIES

Starchukova I.V.

The article discusses the physiological causes of occupational injuries and proposed measures to identify people potentially prone to production risk.

Key words: occupational injuries, risk, psychophysiological peculiarities.

В последние годы тема производственного риска является одной из наиболее актуальных. С каждым годом уровень технического совершенствования производств опережает уровень осознанности и грамотности персонала, занятого работой на этом оборудовании, что создает потенциальный риск травмирования работников тем самым, совершенствование техносферы приводит к возрастанию производственного риска среди работников.

В настоящее время проявляется все больший интерес и внимания к условиям трудовой деятельности человека с точки зрения законодательства. Так в "Основах законодательства РФ об охране труда" провозглашен принцип приоритета жизни и здоровья работающих по отношению к результатам производственной деятельности. На сегодняшний день в России принята стратегия менеджмента риска, являющаяся частью общей стратегии управления развития страны, которая заложена в концепции перехода России к устойчивому развитию (Указ президента РФ от 01.01.1996 № 440), концепции национальной безопасности РФ (Указ Президента РФ от 17.12.1997 № 1330), концепции демографической политики РФ на период до 2015 г. (распоряжение правительства РФ от 24.09.2001 № 1270-Р). Также в Международном бюро труда рассматривается вопрос о необходимости введения специальных сертификатов, гарантирующих то, что товары, поступающие на Международный рынок, произведены в достойных для человека условиях труда. В Российской Федерации в настоящее время обсуждается новая

концепция социальной защиты работающих, занятых в неблагоприятных условиях труда. Что бы на практике реализовать наметившуюся концепцию, необходимо внедрение в производство такого понятия как риск и ранжирование его с целью определения уровня опасности, так же необходима разработка мероприятий, позволяющих предотвратить возможность реализации производственного риска.

При анализе причин производственного травматизма были выявлены следующие предпосылки: нарушений требования охраны труда, не выполнение со стороны работодателей своих функциональных обязанностей в организации производства работ, психофизиологические особенности пострадавшего.

К психофизиологическим особенностям, предрасполагающим к травматизму является: эмоциональные свойства и качества темперамента, невысокий уровень внимания, низкий уровень наблюдательности, недостаточная сенсомоторная координация, низкая выносливость, склонность к риску, пристрастие к алкоголю, наркотикам, ухудшение состояния здоровья. Факторы, временно повышающие предрасположенность рабочего к несчастным случаям: неопытность, неосторожность, утомление, стрессы, влияние биологических ритмов и атмосферных факторов [1].

По данным статистики самым травмоопасным возрастом является период с 20 до 25 лет, так как в это время трудовой стаж и опыт работника минимален. Стоит отметить, что с увеличением трудового стажа снижается риск травматизма, но по достижению 20 летнего опыта работы картина кардинально меняется. Это связано, опять же, психофизиологическим особенностям человека, а именно снижению наблюдательности, координации и потери чувства опасности на рабочем месте, так сказать притупление инстинкта самосохранения и приобретение излишней самоуверенности в правильности совершаемых поступков.

До 1990-х годов в России на многих промышленных предприятиях функционировала социально-психологическая службы, как инструмент социального управления организацией ориентированная на создание оптимальной среды жизнедеятельности работника.

В ее состав входили: психологи, социологи, физиологи, организаторы производства. На крупных предприятиях работала сеть научных психологических лабораторий. Изучалось влияние психологических, эмоциональных и организационных факторов производства на трудовую деятельность, разрабатывались мероприятия по улучшению условий труда и повышению эффективности работы: определялось влияние условий труда на психику работающих, у них выявлялись интересы и склонности, удовлетворенность трудом, что способствовало профилактике травматизма. [2].

После перестройки многие предприятия оказались на грани выживания и для сохранения своей жизнедеятельности были вынуждены сокращать все не производящие службы не щадя. Эта реформация коснулась и социально- психологических служб.

Но как известно проблема травматизма никуда не исчезла, сегодня она остается такой же злободневной, как и десятки лет назад. Стоит подчеркнуть, что в современном дестабилизированном обществе человек еще больше подвержен стрессу, апатии и депрессии, что является потенциальными предпосылками производственного травматизма.

Современные предприятия, в большинстве своем, уже не имеют социально-психологические службы, следовательно, весь груз ответственности за подборку персонала лежит на администрации. Для выполнения функций социально-психологические службы, а именно, определения склонности к травматизму применяются тесты, позволяющие определить тип темперамента и модель поведения в экстремальной ситуации.

Применение данной процедуры является своеобразным фильтром, позволяющим заблаговременно предотвратить профессиональный риск, например, не допустить к работе требующей повышенного внимания рассеянного сотрудника с недостаточной сенсомоторной координацией. Как показывают исследование применение данного тестирования довольно неплохо сказывается на общем уровне травматизма и эмоциональной обстановке в коллективе. Также при использовании данной методик можно без всяких материальных затрат и каких-либо улучшений производственной среды значительно повысить производительность, конкурентоспособность предприятия и снизить количество различных компенсационных выплат, связанных с простоем предприятия.

Литература

1. Котик М.И. Психология и безопасность. Монография по психологии труда. - СПб.: Питер , 2006-285 с.
2. Кабаченко Т.С. Психология в управлении человеческими ресурсами: учебное пособие. - СПб.: Питер ,2003. – 400 с.
3. Кукин Л.П. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность технологических процессов и производств (Охрана труда) / Л.П. Кукин, В.Л. Лапин, Е.А. Подгорных: Учебное пособие для вузов. - М.: Высшая школа, 1999. - 200 с.
4. Актуальные проблемы совершенствования законодательства о страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональной заболеваемости / Аналитический вестник Совета Федерации ФС РФ. - 2003. - № 37 (193).
5. Методические рекомендации «Оценка профессионального риска у работников химических производств с учетом экспозиционной токсической нагрузки»: Утв. Научным Советом № 45 по медико-экологическим проблемам здоровья работающих. Ангарск. 2012.
6. Кутепов А.М. Общая химическая технология / А.М. Кутепов, Т.И. Бондарева, М.Г. Беренгартен. – М.: Наука, 1985. – 386 с.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ КАК СРЕДСТВО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ АВАРИЙ И РАЗЛИВОВ НЕФТЕПРОДУКТОВ

Сатлыкова Д.Х., Хатмуллина Р.М.

E-mail: sat.dina@yandex.ru

Уфимский государственный авиационный технический университет

Рассмотрены основные источники загрязнения гидросферы нефтью и нефтепродуктами. Предложена необходимость применения экологического мониторинга для предупреждения и локализации аварий и чрезвычайных ситуаций.

Ключевые слова: Нефть, нефтепродукты, нефтяное загрязнение, авария, экологический мониторинг

ECOLOGICAL MONITORING OF WATERS AS THE METHOD OF ACCIDENT PREVENTION AND OIL SPILLS

Satlykova D.H., Khatmullina R.M.

Sources of environment oil pollution are describe. Use necessary of ecological monitoring for caution and localization of incidents is show.

Key words: Oil, oil-products, oil pollution, incident, ecological monitoring.

Загрязнение водных объектов нефтью и продуктами ее переработки является важной экологической проблемой во всем мире. Ежегодное поступление нефти в моря и океаны, по данным ООН, достигает 6,7 млн. т [1]. В настоящее время объемы добычи нефти постоянно увеличиваются, что дает возможность прогнозировать дальнейший рост загрязнения природных вод.

Нефть попадает в объекты окружающей среды непосредственно в результате аварий, выбросов на буровых скважинах, сбросов, выносов речными и ливневыми стоками, грунтовыми водами и т.д. В таблице 1 приведено распределение вклада различных источников в загрязнение мирового океана нефтью за год [2].

Таблица 1

Вклад различных источников в загрязнение мирового океана нефтью

Источник загрязнения	Общее количество, млн. т/год	Доля, %
<u>Водный транспорт, в том числе:</u>	<u>2,1</u>	<u>34,9</u>
-перевозки	1,8	30,0

-катастрофы	0,3	4,9
Вынос реками	1,9	31,1
Попадание из атмосферы	0,6	9,8
Природные источники	0,6	9,8
Городские отходы	0,3	4,9
Промышленные отходы	0,3	4,9
Отходы прибрежных нефтеочистительных заводов	0,2	3,3
<u>Добыча нефти в открытом море, в том числе:</u>	<u>0,08</u>	<u>1,3</u>
-обычные операции	0,02	0,3
-аварии	0,06	1,0

Зона загрязнения может распространяться на большие расстояния от места попадания нефти в водную среду. Так, установлено, что только одна тонна нефти способна покрыть до 12 км² поверхности моря [2]. Постоянное увеличение количества поступающих загрязнений в мировой океан может проявиться в резком нарушении баланса океанической экосистемы, в результате которого он перестанет быть регулятором природных процессов [3].

Кроме мирового океана, нефтяная отрасль оказывает негативное влияние также на поверхностные воды водотоков и водоемов. Основными причинами загрязнения природных вод являются добыча нефти на месторождениях на поздней стадии их разработки, использование несовершенной техники и технологий, не удовлетворяющих требованиям охраны природной среды и т.д. Так, степень изношенности оборудования на некоторых предприятиях достигает 80%. По данным Министерства природных ресурсов и экологии РФ ежегодные потери нефти и нефтепродуктов в результате аварийных ситуаций составляют от 17 до 20 млн. тонн или около 7% от всей добытой нефти. Например, только за последние годы (2010-2014) в РБ произошло более 40 аварийных ситуаций, повлекших загрязнение окружающей среды нефтепродуктами. Статистика показывает, что причинами являлись раскопки и демонтаж трубы нефтепровода, опрокидывание цистерн, разрыв или отказ нефтепровода, разгерметизации и прорывы трубопроводов [4].

Нефтехимические и нефтеперерабатывающие предприятия являются крупнейшими водопотребителями, поскольку процесс переработки нефти технологически связан с использованием огромных объемов воды. Нефтеперерабатывающая промышленность в РФ сбрасывает до 13 % сточных вод [5]. Стоки, попадающие в поверхностные воды, могут содержать как легкие (образующие с водой эмульсии), так и тяжелые нефтепродукты (попадающие на дно водоёмов и накапливающиеся в донных отложениях).

На территории Республики Башкортостан (РБ) основными источниками загрязнения гидросферы нефтепродуктами являются ОАО АНК «Башнефть», ООО «Энергоэкспресс», ООО «Башнефть-Добыча», НГДУ «Уфанефть» ООО «Башнефть-Добыча» и др.[4].

Загрязняющие вещества от этих и других источников загрязнения поступают в водные объекты с организованными сбросами, а также с поверхностным и подземным стоками с территорий промышленных площадок и производственных объектов предприятий.

Многообразие источников и масштабность нефтяного загрязнения делает актуальной проблему оценки и прогноза изменений состояния окружающей среды, то есть проведения экологического мониторинга природной среды. Мониторинговые исследования необходимы также и для предотвращения аварийных ситуаций, при этом должны быть использованы новые научно-технические решения, включая автоматизацию измерений, а также тематические методы обработки спутниковой информации и распознавания сигналов.

В настоящее время нефтяное загрязнение гидросферы оценивается с помощью показателя «нефтепродукты», под которым понимают сумму неполярных и малополярных соединений, извлекаемых гексаном (или четыреххлористым углеродом) и отделенных от полярных примесей колоночной хроматографией. Наибольшее применение при определении нефтепродуктов получили гравиметрия, люминесценция и спектрофотометрия в УФ- и ИК-областях электромагнитного диапазона. Используются также и хроматографические методы анализа. Однако показатель «нефтепродукты» во многих случаях не позволяет однозначно установить уровень загрязненности водной среды нефтяными компонентами [6].

Основная задача экологического мониторинга заключается в контроле за возможными загрязнениями с целью максимального уменьшения негативного влияния деятельности промышленных предприятий на окружающую среду. Только на основе достоверной и своевременной аналитической информации можно принимать решения по предотвращению дальнейшего поступления загрязнений в гидросферу и другие компоненты природной среды. Данные мониторинга необходимы как для оценки состояния экологических параметров компонентов биосферы, так и для выделения техногенных факторов на естественном природном фоне и выявления причины загрязнения объектов окружающей среды. Это позволяет прогнозировать возможные негативные последствия и принимать адекватные природоохранные решения для минимизации риска ущерба. В связи с этим используемые в настоящее время методологии анализа и оценки воздействия нефтепродуктов и

сопутствующих примесей на состояние водных объектов требуют дальнейшего усовершенствования.

Литература

1. Другов Ю.С., Родин А.А. Экологические анализы при разливах нефти и нефтепродуктов СПб: "Анатолия", 2000 - 250 с.
2. Экологические последствия загрязнения водной среды нефтью и возможные пути их предотвращения [Текст] / В.К. Новиков, А.А. Семенов // Экологический вестник России. - 2010. - № 7. - С. 24-28.
3. Горбанев В.А. Использование пространства и ресурсов Мирового океана. – М., 1994.
4. О состоянии природных ресурсов и окружающей среды республики Башкортостан в 2013 году. Государственный доклад. – Уфа: 2014. – с. 247.
5. О состоянии окружающей природной среды РФ в 2010 году. Государственный доклад. – М.: 2011. – с. 571.
6. Воронцов А.М. Обобщенные показатели состояния в системе индексов качества природных сред: проблемы и перспективы / Экологическая химия. 2004. № 14. С. 1-10.

РАЗРАБОТКА МОЛНИЕОТВОДА С ФИКСИРОВАННЫМИ ПАРАМЕТРАМИ ОСИ ЗОНЫ ЗАЩИТЫ

Скрипко А.Н., Кобяк В.В.

E-mail: san19791008@mail.ru, valkobkii@gmail.com

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

Предложен экспериментальный образец молниеотвода, обеспечивающий гарантируемую защиту от прямого удара молнии.

Ключевые слова: молниезащита, молниеотвод, эффективность молниезащиты.

DEVELOPMENT OF THE LIGHTNING CONDUCTOR WITH THE FIXED CHARACTERISTIC OF THE AXIS OF PROTECTION ZONE

Skripko A.N., Kobyak V.V.

The experimental sample of the lightning conductor, which provides the guaranteed direct stroke protection, is offer.

Key words: lightning protection, lightning conductor, lightning shielding effectiveness.

Одним из приоритетных критериев обеспечения эффективности молниезащиты для зданий и сооружения является обеспечение

устойчивого положения молниеотвода относительно оси защиты. Наблюдениями за эксплуатацией молниезащиты [1, 2] установлено, что при отклонении молниеотводов от оси защиты происходит снижение эффективности молниезащиты и, как следствие, повышение вероятности поражения молнией объектов защиты.

Результаты проведенных исследований [2] и патентного поиска конструкций средств и способов в области молниезащиты позволили изготовить экспериментальный образец молниеотвода (далее – молниеотвод). Молниеотвод представляет собой цельнометаллическую коническую конструкцию с диаметром, уменьшающимся к вершине конструкции, заземлитель, опору и груз, который выполнен в виде бетонного цилиндра с центральной цилиндрической полостью. Монтаж молниеотвода проводят на горизонтальной поверхности. В толще грунта выполняют цилиндрическое либо прямоугольное углубление, необходимое и достаточное для плотного контакта стержня заземлителя с грунтом и устойчивого горизонтального положения опоры молниеотвода. Поверх опоры помещают бетонный груз, выполненный в виде бетонного цилиндра с центральной цилиндрической полостью. Груз засыпают грунтом и плотно уплотняют.

При ударе молнии молниеприемник молниеотвода принимает ток молнии и через токоотвод передает в стержень-заземлитель и далее в грунт.

В 2014 году институтом проведены исследования по выявлению величин отклонений молниеотвода. Установлено, что за счет устойчивого горизонтального положения опоры, давления, создаваемого помещенным на опору бетонным грузом, обеспечивается увеличение устойчивости конструкции молниеотвода к действиям ветровой нагрузки.

Литература

1. Скрипко, А.Н. Анализ влияния грозových проявлений на пожарную опасность животноводческих ферм и комплексов / А.Н. Скрипко, Л.В. Мисун, В.Н. Дашков // Чрезвычайные ситуации: предупреждение и ликвидация. – 2012. – № 1. – С. 37-43.
2. Скрипко, А.Н. Исследование защиты объектов АПК от воздействия грозových разрядов / А.Н. Скрипко, Л.В. Мисун, А.Н. Леонов // Чрезвычайные ситуации: предупреждение и ликвидация. – 2013. – № 1 (33). – С. 70-77.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СНЕГОВОГО ПОКРОВА ПРИДОРОЖНОЙ ЗОНЫ

Смалий В.М., Зазерина Ю.А.

E-mail: leralerovna@gmail.com

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского
«Харьковский авиационный институт»

Проведен анализ экологического состояния снегового покрова. Намечены пути безопасной утилизации загрязненного снега. Выбор наиболее рационального способа утилизации загрязненного снега зависит от его химического состава.

Ключевые слова: снег, экология, загрязняющие вещества, автотранспорт

STUDY OF ENVIRONMENTAL STATUS OF SNOW COVER ROADSIDE

Smaliy V.M., Zazerina Yu.A.

The analysis of the ecological state of the snow cover. The ways of safe disposal of contaminated snow. Selecting the most rational way of disposing of contaminated depends on its chemical composition.

Key words: snow, ecology, pollutants, vehicles.

Актуальность проблемы загрязнения атмосферы отработавшими газами автомобильного транспорта в наше время не вызывает сомнений. Автомагистрали больших городов и густонаселенных районов сильно загружены, что часто приводит к появлению заторов и длительному простоя автомобилей с работающим двигателем. Объективная оценка характера техногенного загрязнения региона может быть получена путем анализа снега и почвы.

Территория Украины находится в умеренном климатическом поясе, где зимой наблюдают выпадение большого количества атмосферных осадков в виде снега. В поверхностном слое почвы накопление загрязняющих веществ происходит годами, в то время как снеговой покров, накапливая аэрозольные загрязняющие вещества из атмосферного воздуха от автомобилей и промышленных предприятий, отражает его загрязнение за определенный интервал времени. Помимо сказанного в течение зимы в снежном покрове накапливаются бытовой мусор, сажа, токсичные соединения, углеводороды (рис. 1).

Концентрация вредных веществ, накопленных в кучах снега, во много раз превышает концентрацию в атмосферном воздухе. В снеговом покрове присутствуют тяжелые металлы разного класса опасности, такие, как ртуть, медь, цинк, кадмий, никель, кобальт и др. Эти элементы токсичны, имеют различный механизм проникновения в организм человека, создавая кумулятивный эффект. При снеготаянии все перечисленные вредные компоненты поступают в природные среды, нарушая экологическую безопасность. Следовательно, для предотвращения негативного влияния на компоненты природной среды необходима утилизация снега.



а

б

Рис. 1. Состояние снежного покрова вдоль городской дороги:
а – обочина дороги; б – увеличенное изображение загрязненного снега

Складирование снега, собранного с городских улиц и дорог, требует специально отведенных участков (полигонов). При этом полигон должен быть достаточно удален от населенных пунктов, в основании его должны быть глины или тяжелые суглинки, и выход грунтовых вод в районе расположения полигона должен быть исключен. Кроме того, вывоз снега за пределы городской черты уже является мероприятием дорогостоящим.

Исходя из сказанного можно предложить следующие пути повышения уровня экологической безопасности за счет предотвращения образования загрязненного снега:

1) уменьшение образования пробок для меньшего загрязнения снега у дорог, что крайне сложно осуществить в густонаселенных городах;

2) своевременная уборка и вывоз свежего снега до момента накопления токсичных веществ; такое мероприятие также позволит снизить травматизм и количество аварий на дороге в зимний период;

3) создание отстойников вблизи учреждений и предприятий, имеющих теплые стоки сточных вод; использование стоков теплых вод для таяния снега рассматривалось еще в начале прошлого века, при банях были построены и успешно работали в течение нескольких десятков лет снеготаялки, используя только сток бань или прачечных, не смешанный с фекальным стоком [1];

4) использование снега на городских тепловых электростанциях, где допустим прием даже загрязненного уличного снега; это позволит сократить водопотребление за счет использования воды растопленного снега; можно также отметить, что КПД ТЭЦ может повыситься за счет снижения температуры холодного источника;

5) постройка снегосплавных пунктов; как правило, такие пункты размещаются на коллекторах ливневых или хозяйственно-фекальных

канализаций; довольно часто используют русла подземных рек или сточные воды производственных предприятий, куда и сбрасывают массивы талой воды; камеры подобных пунктов обладают огромным термическим и гидравлическим потенциалом, позволяющим пропускать через себя огромное количество снежных масс; экологическую проблему нужно решать, а не откладывая ее решение «на потом» – перекладывая проблему на плечи потомков [2].

Одним из определяющих моментов при разработке технологий утилизации снега являются условия сброса талых вод, которые диктуются экологическими и техническими требованиями к приему сбросных вод в системы водоотведения или водные объекты. Соблюдение этих требований возможно при условии очистки талых вод от загрязнений, превышающих нормативы сброса [3].

Наиболее рациональные способы утилизации снега могут быть разработаны на основании результатов исследования его химического состава. В наше время окружающая среда и так сильно страдает, а, следовательно, с ней – и человек, поэтому уборка снега должна проходить своевременно, дабы избежать загрязнения водоемов и почвы, а также уменьшить травматизм зимнего периода.

Литература

1. Никити, А.В. Снеготаялки [Текст] / А.В. Никитин. – Мин-во коммун.хоз. РСФСР. – 1952. – 79 с.
2. Очков, В.Ф. Снег в мегаполисе и энергетика. [Электронный ресурс] / В.Ф. Очков // Энергосбережение и водоподготовка. – № 1. – 2005. – Режим доступа или URb: <http://twi.mpei.ac.ru/ochkov/Snow/index.html>.
3. Корецкий, В.Е. Геоэкологические проблемы северных мегаполисов и крупных городов [Текст] / В.Е. Корецкий. – М.: Вестник МГСУ. – № 3. – 2007. – 223 с.

МИНИМИЗАЦИЯ НАКОПЛЕННОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО УЩЕРБА В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРЕКРАЩЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОАО «ФОСФОР»

Кишенкова Е.Ю.

E-mail: kishenkova.el@yandex.ru

Главное управление МЧС России по Самарской области

Представлен огнестойкий компактный переносной контейнер с возможностью выгрузки отходов с минимальным участием человека для реализации программы минимизации накопленного экологического ущерба ОАО «Фосфор» на территории г.о. Тольятти.

Ключевые слова: фосфорсодержащие отходы, безопасность, огнестойкий контейнер.

MINIMIZATION OF LAST ECOLOGICAL DAMAGE OF JSC FOSFOR IN THE TERRITORY OF TOGLIATTI-CITY

Kishenkova E.Yu.

The fire-resistant compact portable container for minimization of last ecological damage of JSC Fosfor in the territory of Togliatti city.

Key words: phosphoric waste, safety, fire-resistant container

Для решения проблемы ликвидации накопленного экологического ущерба ОАО «Фосфор» на территории г.о. Тольятти в рамках диссертационного магистерского исследования разработана программа по защите окружающей среды от негативного антропогенного воздействия и минимизации накопленного экологического ущерба ОАО «Фосфор».

После остановки крупнейшего химического производства ОАО «Фосфор» в 2003 году [1] на бывшей производственной площади продолжают храниться опасные отходы в объеме порядка 7 000 тонн, в числе которых желтый фосфор, фосфорные отходы (шлам) на открытых площадках, нефтепродукты [2]. Пожароопасные отходы не рассредоточены по территории завода, а плотно сконцентрированы в определенных точках: цех № 51, цех № 2 (корпус 161), цех № 81, № 35, № 70 в бочках с истекшим сроком эксплуатации.

Бесхозяйственное хранение фосфорсодержащих отходов зачастую приводит к воспламенению и пожару [3], а токсичные продукты сгорания с удвоенной силой вносят вклад в общую тревожную экологическую ситуацию города. Ежегодно на площадке фиксируется до 15 - 20 самовозгораний фосфора, в 2015 году самая ранняя отметка о загорании была 02 марта [4]. Из 162 пожарных гидрантов на территории нет ни одного исправного.

Из 16 потенциально опасных объектов на территории г.о. Тольятти 8 расположены на площадке бывшего ОАО «Фосфор» или близко граничат.

При исследовании проблемы составлен план работ по минимизации накопленного экологического ущерба на территории ОАО «Фосфор», действий по предупреждению и ликвидации возможных чрезвычайных ситуаций, разработана оснастка для минимизации накопленного экологического ущерба, предложены оптимальные условия хранения фосфорсодержащих отходов в контейнерах в подземных сооружениях.

Проведен патентный поиск технологий утилизации фосфорсодержащих отходов и методов оптимизации условий хранения опасных фосфорсодержащих отходов глубиной в 30 лет. В качестве

оснастки для реализации программы и снижения рисков возгорания фосфорсодержащих отходов при транспортировке к месту утилизации, в том числе и при ДТП, сложилось представление о конструкции специального огнестойкого компактного переносного контейнера с возможностью выгрузки отходов с минимальным участием человека:

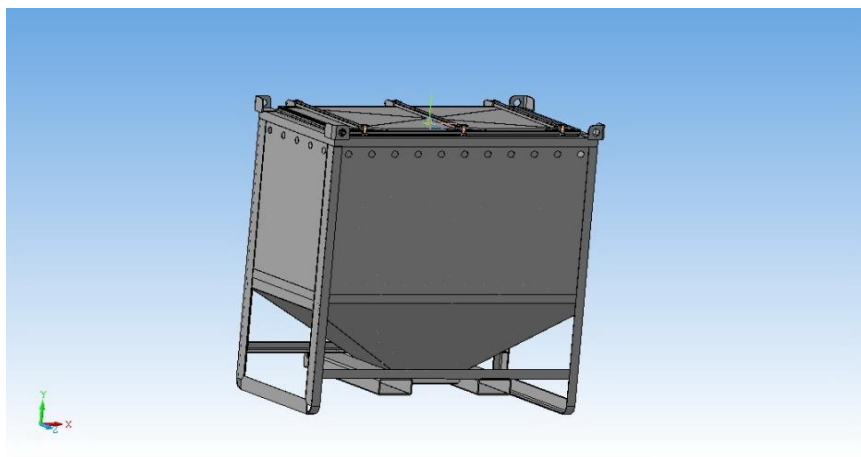


Рис. 1. 3D-модель конструкции

Контейнер переносной герметичный огнестойкий с внутренней теплозащитной «рубашкой» обеспечивает устойчивое вертикальное размещение 2-х бочек объемом по 200 л с фосфорсодержащим отходом или объема сыпучего нейтрализованного фосфорсодержащего отхода.

Разгрузочная часть емкости конусная (лоток) с механизмом открывания и съемным ключом, предусмотрены загрузочный люк, погрузочные крючки, решетки и опоры для удобной погрузки и транспортирования конструкции. Максимальный вес сыпучих отходов составит 768 кг в альтернативный общий объем загрузки. Суммарная нагрузка на элементы контейнера 1980 кг. Учтены размеры полки, толщина стенки конструкции, площади сечения, определены внутренняя ширина емкости контейнера, длина емкости контейнера, высота емкости контейнера, выбраны для каркаса нужного размера уголки [5].

Выбрана недорогая марка стали для изготовления контейнера для температур горения (реал.) желтого фосфора (800° - 900° С), бензина (900° - 1100° С) - Сталь – 09Г2с, экономвариант контейнера из стали-3. В контейнере спроектирована теплозащитная «рубашка» из Стали 09Г2с, обеспечена прочность сварных швов и ударная вязкость конструкции, исходя из специально проведенного расчета в рамках диссертационного исследования [6].

Покрытие осуществляется водно-дисперсионной огнезащитной вспучивающейся краской, повышающей степень огнестойкости контейнера до 2 часов. Противопожарное действие краски с момента образования «шубы» - не менее 45 минут до достижения критической температуры металлоконструкции 500° [7, 8].

Литература

1. <http://www.tgl.ru/tgl/history/prom/detal.htm?id=10324985@cmsArticle> - официальный портал Мэрии г.о. Тольятти.
2. В.Г. Окатый. Справка о наличии токсичных веществ на бывшей территории ОАО «Фосфор»/ Академик МАНЭБ В.Г. Окатый. / Управление по г. Тольятти ГУ МЧС России по Самарской области».
3. Гражданская защита. Научно-практический и методический журнал. № 9 (469) сентябрь 2014. С. 41-42.
4. <http://tlt.ru/articles.php?n=1965326> – Городской информационный портал Тольятти.
5. Лучкин Р.С. Проектирование сварных конструкций. Курс лекций. – Тольятти: ТолПИ, 2000.
6. ГОСТ 380-94 Сталь углеродистая обыкновенного качества. Марки.
7. Корольченко А.Я., Корольченко О.Н. Средства огне- и биозащиты / Александр Яковлевич Корольченко, Ольга Николаевна Корольченко. – Изд. 3-е, перераб. и доп. – М.: Издательство «Пожнаука», 2010. С. 161-162.
8. Нормы пожарной безопасности НПБ 236-97 - Огнезащитные составы для стальных конструкций. Общие требования. Методы определения огнезащитной эффективности.

МОНИТОРИНГ НАКОПЛЕННОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО УЩЕРБА В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРЕКРАЩЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОАО «ФОСФОР»

Кишенкова Е.Ю.

E-mail: kishenkova.el@yandex.ru

Главное управление МЧС России по Самарской области

В докладе представлены результаты мониторинга фосфорсодержащих отходов в почве на территории бывшего химического производства. Проект направлен на исследование проблем безопасного хранения, утилизации опасных фосфорсодержащих отходов и минимизации прошлого экологического ущерба ОАО «Фосфор» и его шламоотвала на территории г.о. Тольятти.

Ключевые слова: фосфор, отходы, безопасность.

MONITORING OF LAST ECOLOGICAL DAMAGE OF JSC FOSFOR IN THE TERRITORY OF TOGLIATTI-CITY

Kishenkova E.Yu.

Results of monitoring of phosphorus-containing waste are present in the report in the soil on a territory of the former chemical production. The project is direct on research of problems of safe storing, utilization of dangerous

phosphorus-containing wastes and minimization of last ecological damage of JSC Fosfor and it holding lagoon in the territory of Togliatti city.

Key words: phosphorus, waste, safety.

На протяжении десятка лет остается неразрешенной проблема ликвидации прошлого экологического ущерба ОАО «Фосфор». Обостряющаяся тревожная экологическая обстановка на территории городского округа Тольятти, вызванная антропогенной нагрузкой, значительным числом опасных факторов действующих производств, таких как ОАО «ТольяттиАзот», АО «КуйбшевАзот» и других, продолжает усугубляться факторами накопленного экологического ущерба бывшего ОАО «Фосфор».

ОАО «Фосфор», некогда крупнейшее химическое производство, в 2003 году в связи с нарушением технологических процессов и вследствие кризисной ситуации пришло в упадок, оставив после себя отходы производства, исчисляемые в тысячах тонн [1].

На территории бывшего предприятия продолжают храниться опасные отходы в объеме порядка 7 000 тонн, в числе которых желтый фосфор, фосфорные отходы (шлам) на открытых площадках, нефтепродукты [2]. Отходы продолжают храниться также в бочках с истекшим сроком эксплуатации. Они не рассредоточены по территории завода, а плотно сконцентрированы в определенных точках.

Помимо прямого загрязняющего эффекта атмосферы, почвы, грунтовых вод, данные отходы, представляя собой горючие вещества и окислители, повышают пожароопасную обстановку на территории «Фосфора».

Имея способность переходить в агрегатное состояние – пыль, а затем аэрозоль, они приводят к воспламенению и пожару [3], а токсичные продукты сгорания с удвоенной силой вносят вклад в общую тревожную экологическую ситуацию.

Горение фосфора - сильно экзотермический процесс с высокой степенью энтальпии и сопутствующими химическими реакциями [4].

Принимая во внимание особенности механизма загрязнения атмосферного воздуха и условия переноса воздушными потоками, то любое атмосферное загрязнение рано или поздно приобретает свойство трансграничности [5]. Затрагивая систему волжских водохранилищ, грунтовые воды, привнося с собой фосфор, дают статус не менее, чем регионального загрязнения. Напомним о «цветении» воды при условии попадания фосфорных соединений со сточными водами в волжский бассейн, что на сегодняшний момент является очевидным явлением и обоснованным научным фактом [6, 7].

Объектом исследования была территория бывшего ОАО «Фосфор» с прилегающей селитебной зоной в городе Тольятти и производственный

шламоотвал на территории села Васильевка муниципального района Ставропольский Самарской области: особо опасные объекты и прилегающие к ним территории – цех № 51, цех № 2 (корпус 161), цех № 81, № 35, № 70, фосфорный шламоотвал (в районе села Васильевка).

Мониторинг и расчет общего показателя вероятности риска развития неблагоприятной экологической обстановки на территории города Тольятти, расчета пожарного риска на производственной площадке проводился на основе методик [8], утвержденных МЧС России, методом построения дерева событий, осуществлялись замеры радиоактивного фона на поверхности почвы, химический анализ проб грунта на содержание общего фосфора и тяжелых металлов, выводится общий показатель вероятности риска развития неблагоприятной экологической обстановки на территории города Тольятти.

По результатам расчета индивидуальные риски при возникновении пожара и распространении ОФП (токсичных продуктов горения) составили: в цехе № 81 - $5,7 \times 10^{-5}$ год⁻¹, цехах № 2, № 35, № 51, № 70 - $5,4 \times 10^{-6}$ год⁻¹. При несоблюдении расчетного (рекомендуемого) времени эвакуации: к условному выходу № 1-3, 44 мин., к условному к выходу № 2-3, 31 мин., к условному выходу вдоль лестниц 3,73 мин.

По результатам полевых и лабораторных исследований грунта на наличие радиоактивных изотопов тория (природного) и цезия-137 рассчитана вероятность развития негативных факторов для здоровья человека для среднего радиоактивного фона на территории ОАО «Фосфор» - 50 мкР/ч = 0,5 мкЗв/час = $3,7 \times 10^{-4}$ год⁻¹ [9, 10].

По результатам лабораторных исследований грунта на наличие фосфорсодержащего отхода и присутствия тяжелых металлов выведен индивидуальный канцерогенный риск в воздухе селитебной зоны бывшего ОАО «Фосфор» при среднесуточном его поступлении в случае пожара [11, 12]:

Таблица 1

Степень риска для порогового токсиканта

п.п.	Наименование компонента	Содержание (общее) определяемых компонентов, в 100г., %	Среднесуточное поступление, отнесенное к 1 кг массы тела 30-летнего человека за время воздействия – 15 лет	Степень риска для порогового токсиканта
	Фосфор элементарный (P ₄) (в шламе/грунте)	10,0±0,5/0,010±0,003	0,14	$3,15 \times 10^{-3}$
	Фосфаты (P ₂ O ₅) (в шламе/грунте)	28,3±0,5/3,3±0,1	0,24	$6,2 \times 10^{-4}$
	Мышьяк (As)	<0,0005	0,26	$3,12 \times 10^{-3}$
	Кадмий (Cd)	<0,0003	0,16	$1,008 \times 10^{-3}$

	Никель (Ni)	0,003±25% отн.	1,6	$1,5 \times 10^{-3}$
	Свинец (Pb)	<0,0003	0,16	$6,7 \times 10^{-4}$
	Хром (Cr)	0,01±25% отн.	0,52	$2,1 \times 10^{-3}$

И общий показатель вероятности риска развития неблагоприятной экологической обстановки составил $0,12 \times 10^{-3} \text{ год}^{-1}$.

Из 16 потенциально опасных объектов на территории г.о. Тольятти 8 расположены на площадке бывшего ОАО «Фосфор» или близко граничат. Ежегодно на площадке фиксируется до 20 самовозгораний фосфора, в 2015 году самая ранняя отметка о загорании 2 марта [13].

Накопленный экологический ущерб бывшего ОАО «Фосфор» является источником чрезвычайных ситуаций и чрезвычайной экологической ситуации в целом, что обуславливает необходимость разработки мер, направленных на их предупреждение, снижение антропогенной нагрузки путем разработки и внедрения программы минимизации накопленного экологического ущерба.

Литература

1. <http://www.tgl.ru/tgl/history/prom/detal.htm?id=10324985@cmsArticle> - официальный портал Мэрии г.о. Тольятти.
2. В.Г. Окатый. Справка о наличии токсичных веществ на бывшей территории ОАО «Фосфор» / Академик МАНЭБ В.Г. Окатый. / Управление по г. Тольятти ГУ МЧС России по Самарской области».
3. Гражданская защита. Научно-практический и методический журнал. № 9 (469) сентябрь 2014. С. 41-42.
4. Зефилов Н.С. (гл. ред.) Химическая энциклопедия: в 5 т. - Москва: Большая Российская энциклопедия, 1999. - Т. 5. - С. 145.
5. Зилов Е. А. Химия окружающей среды: Учебное пособие / Е. А. Зилов. - Иркутск: Иркут.ун-т, 2006. – С. 50.
6. Муравьев А.Г. Руководство по определению показателей качества воды полевыми методами. 3-е изд., доп. и перераб. - СПб.: «Крисмас+», 2009. - С. 126.
7. Чикаева А.Г., Холмянская В.И. Городской округ Тольятти как среда обитания и деятельности человека // Безопасность общества и бизнеса: актуальные проблемы. Тольятти, 2010. С. 45-60.
8. Приказ МЧС России от 10 июля 2009 г. N 404 «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах».
9. <http://www.csgi.ru/gi/gi5/06.htm> - А.В. Яблоков «Миф о безопасности малых доз радиации». Бюллетень «Гражданская инициатива». N1(5) 2000 г.
10. ГОСТ Р 8.594-2002. Метрологическое обеспечение радиационного контроля. Основные положения.
11. ГОСТ 26204-91 Почвы. Определение подвижных соединений фосфора и калия по методу Чирикова в модификации ЦИНАО. Официальное издание.
12. Kammen D.M., Hassenzahn D.M., Should We Risk It? Exploring Environmental, Health, and Technological Problem Solving. – Princeton, Princeton University Press, 1999.
13. <http://tlt.ru/articles.php?n=1965326> – Городской информационный портал Тольятти.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЕРЕЧНЯ ВОЗМОЖНЫХ ПОЖАРООПАСНЫХ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА ПРИМЕРЕ АГЗС

Свирепова М.С., Плуготаренко Н.К.

E-mail: msvirepova@list.ru, plugotarenko@mail.ru

Южный федеральный университет

Проведен анализ возможных пожароопасных аварийных ситуаций на АГЗС. Построена модель разрушение резервуара на АГЗС в форме «дерево событий». Проведен анализ технической и специальной литературы в области статистики пожаров на АГЗС.

Ключевые слова: пожароопасные ситуации, анализ пожарной опасности, дерево событий.

DEFINITION OF THE LIST OF POSSIBLE FIRE-DANGEROUS EMERGENCIES ON THE EXAMPLE OF AGZS

Svirepova M.S., Plugotarenko N.K.

The analysis of possible fire-dangerous emergencies on AGZS is carry out. The model destruction of the tank on AGZS in shape "tree of events" is constructed. The analysis of technical and special literature in the field of statistics of the fires on AGZS is carry out.

Key words: fire-dangerous situations, analysis of fire danger, tree of events.

Определение перечня пожароопасных аварийных ситуаций и параметров для каждого технологического процесса осуществляется на основе анализа пожарной опасности каждого из технологических процессов, предусматривающего выбор ситуаций, при реализации которых возникает опасность для людей, находящихся в зоне поражения опасными факторами пожара, взрыва и сопутствующими проявлениями опасных факторов пожара.

Не подлежат рассмотрению ситуации, в результате которых не возникает опасность для жизни и здоровья людей. Эти ситуации не учитываются при расчете пожарного риска.

Для каждой пожароопасной ситуации на объекте приводится описание причин возникновения и развития пожароопасных ситуаций, мест их возникновения и факторов пожара, представляющих опасность для жизни и здоровья людей в местах их пребывания [1].

Для определения причин возникновения пожароопасных ситуаций рассматриваются события, реализация которых может привести к образованию горючей среды и появлению источника зажигания.

Анализ пожарной опасности объекта предусматривает:

а) анализ пожарной опасности технологической среды и параметров технологических процессов на объекте;

б) определение перечня пожароопасных аварийных ситуаций и параметров для каждого технологического процесса;

в) определение для каждого технологического процесса перечня причин, возникновение которых позволяет характеризовать ситуацию как пожароопасную;

г) построение сценариев возникновения и развития пожаров, влекущих за собой гибель людей.

Анализ технической и специальной литературы в области статистики пожаров на АГЗС и их причин позволил построить диаграмму (рисунок 1), которая наглядно показывает процентный состав причин таких аварий.

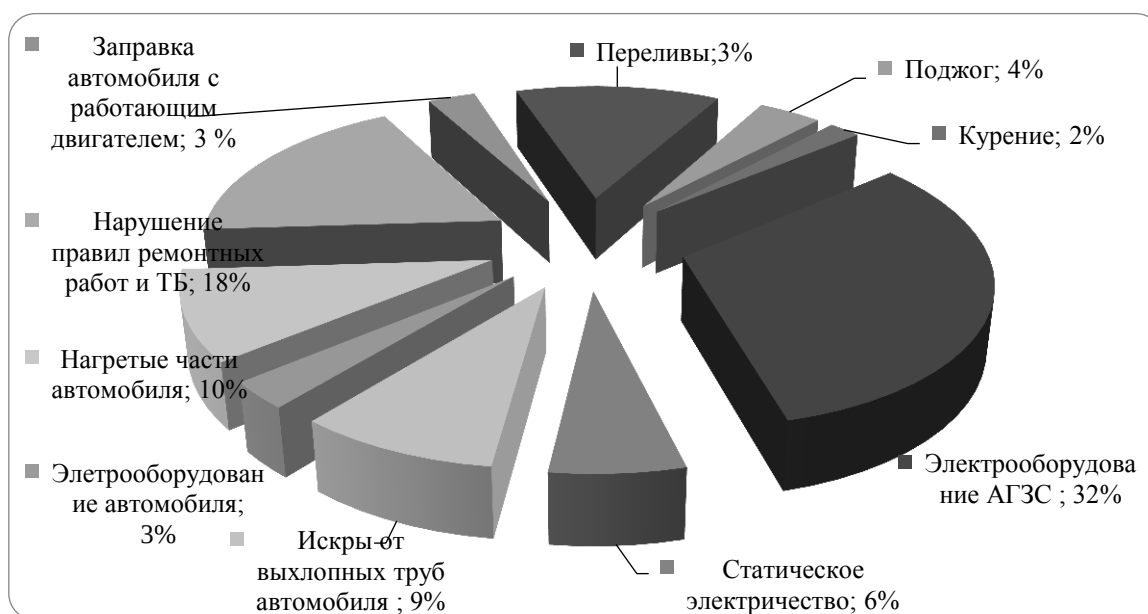


Рис. 1. Причины возникновения аварий на АГЗС

Виновниками аварий на АГЗС, как правило, являются водители автотранспортных средств и обслуживающий персонал. Как видно из диаграммы самая распространенная причина – неисправность электрооборудования АГЗС (32%), значительна доля и нарушения правил проведения ремонтных работ и техники безопасности (18%) [2].

Основные аварийные ситуации на рассматриваемом объекте связаны с разрушением (полным или частичным) емкостного оборудования,

трубопроводов или насосов, поэтому именно эти варианты аварий и выбираются в качестве типовых сценариев.

Анализ структуры «дерева событий» позволяет установить условные вероятности возникновения опасных исходов при разрушении резервуара со сжиженными углеводородами, находящегося на территории АГЗС (табл. 1). Наиболее вероятным опасным исходом является условная вероятность рассеяния без воспламенения 0,892.

Таблица 1

Расчет условных вероятностей возникновения опасных исходов

Условная вероятность рассеяния без воспламенения	0,892
Условная вероятность пожара-вспышки	0,055
Условная вероятность ТВС	0,003
Условная вероятность пожара пролива	0,015
Условная вероятность огненного шара	0,000
Условная вероятность факела	0,035

На основе статистического анализа перечня данных возможных пожароопасных аварийных ситуаций, построена модель разрушение резервуара на АГЗС в форме «дерево событий», выявлены основные аварийные ситуации на рассматриваемом объекте. Проведен расчет условных вероятностей возникновения опасных исходов. При этом актуальной проблемой, подлежащей решению, является определение перечня возможных пожароопасных аварийных ситуаций на АГЗС и разработки наиболее рационального комплекса мероприятий по обеспечению необходимого уровня пожарной безопасности для различных типов автозаправочных станций.

Литература

1. Попов, А.И. Методологические и организационные основы управления безопасностью опасных производственных объектов с использованием критериев риска [Текст] / А.И. Попов, А.М. Козлитин, С.А. Головачев и др. // Управление промышленной и экологической безопасностью производственных объектов на основе риска: Международный научный сборник - Саратов: СГТУ, 2005. - С. 44-61.
2. Козлитин, А.М. Методы расчета риска техногенных аварий [Текст] / А.М. Козлитин // Вестник Саратовского государственного технического университета. 2004. №4(5). С. 58-64.
3. Егоров, А. Ф. Программные средства анализа риска и тяжести последствий аварий на опасных производственных объектах [Текст] / А.Ф. Егоров мат// Проблемы окружающей среды и природных ресурсов. - 2008. - № 4. - С. 29-74.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РИСКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ЗАБОЛЕВАНИЯ СВАРЩИКА ПРИ НЕМЕДЛЕННОМ ВОЗДЕЙСТВИИ СВАРОЧНОГО АЭРОЗОЛЯ

Друзь О.Н., Немудрякин Р.К.
E-mail: druz238@gmail.com

Луганский университет имени Владимира Даля

В данной статье приведен анализ методики определения риска профзаболевания при немедленном воздействии сварочного аэрозоля (СА) на сварщика. Приведен пример определения риска профзаболевания на основе реальных концентраций СА в сварочном цехе.

Ключевые слова: сварщик, сварочный аэрозоль, немедленное воздействие, пробит-функция, риск, профзаболевание.

DEFINITION OF RISK OF OCCUPATIONAL DISEASE OF THE WELDER AT IMMEDIATE AGENCY WELDING AN AEROSOL

Druz O.N., Nemudryakin R.K.

In the article, the assaying of a technique of definition of risk of an occupational disease is reduce at immediate effect welding an aerosol on the welder. The example of definition of risk of an occupational disease based on real densities welding an aerosol in welding department is set.

Key words: the welder, welding an aerosol, immediate affecting, Probit-function, risk, an occupational disease.

Сварные конструкции из металла толщиной от 2 до 6 мм в машиностроительной отрасли составляют около 30%. При изготовлении таких конструкций объемы сварочных работ достигают 70%. При дуговых способах сварки возникает вредный фактор – сварочный аэрозоль (СА), воздействие которого приводит к возникновению профессиональных заболеваний, среди которых 80% представляют бронхолегочные. Кроме того, влияние СА на органы дыхания может повышать риск развития онкологических заболеваний (рака) [1, 2].

Цель: оценить риск профзаболевания органов дыхания для сварщиков в условиях реальной производственной среды.

Для достижения цели в работе были поставленные такие задачи:

1. Провести анализ методики оценки риска профзаболеваний при немедленном воздействии СА.

2. Определить уровни риска профессионального заболевания при сварочных работах в реальных производственных условиях.

В работах [3, 4] для определения потенциального риска немедленного воздействия в качестве эффекта предлагается использовать достоверность проявления рефлекторных реакций (ощущение раздражения, неприятного запаха и др.) или эффектов психологического дискомфорта, который также расценивается как факт нарушения здоровья. Для математического описания зависимости «концентрация-эффект» использована модель индивидуальных границ, которая описывает эту зависимость в виде прямой при условии, что концентрация выражена в десятичных логарифмах, а достоверность нежелательного эффекта – в пробитах (*Prob*). Т.е. пробиты и достоверность (*V*) связаны табличным интегралом [4]:

$$V = \left(\frac{1}{\sqrt{2\pi}} \right) \cdot \int_{-\infty}^{Prob} e^{-t^2/2} dt. \quad (1)$$

Для практического использования перевода *Prob* в *V* рекомендовано использовать специальные справочные таблицы, которые приведены в работах [3, 4]. Данная методика может быть использована только при условии, что отношение *c* к ПДК не превышает 15.

Для прогнозирования риска используют зависимости соответственно классу опасности вещества (табл. 1).

Таблица 1

Расчетные формулы *Prob* в зависимости от класса опасности вещества

Класс опасности вещества	Расчетная формула <i>Prob</i>
I	$Prob = -9,15 + 11,66 \lg \left(\frac{c}{ПДК_{mr}} \right)$
II	$Prob = -5,51 + 7,49 \lg \left(\frac{c}{ПДК_{mr}} \right)$
III	$Prob = -2,35 + 3,73 \lg \left(\frac{c}{ПДК_{mr}} \right)$
IV	$Prob = -1,41 + 2,33 \lg \left(\frac{c}{ПДК_{mr}} \right)$

*ПДК_{mr} – максимальная одноразовая предельно-допустимая концентрация, справочное значение, рекомендовано определять по [3].

Значения *Prob* и *V* для концентраций СА, которые указаны в работе [5], результаты приведены в табл. 2.

На проявление рефлекторных реакций или эффектов психологического дискомфорта более всего влияют (в порядке уменьшения влияния): марганец, водород фтористый, железа оксид, азота диоксид, титана диоксид.

Таблица 2

Результаты определения *Prob* и *V*

Вредное вещество (составляющая СА)	Класс опасности	ПДК _{мр} , (мг/м ³)	Prob	V
Кремния диоксид аморфный в виде аэрозоля конденсации при содержании более 60%	III	0,3	-0,88743	0,1875
Железа оксид	IV	0,2	1,061426	0,8551
Титана диоксид	IV	0,5	-0,44311	0,3295
Марганец в СА при содержании до 20%	II	0,01	С/ГДК _{мр} >15	1
Фтористоводородной кислоты соли (по F): Фторид кальция	III	0,2	-2,27096	0,0138
Хрома оксид (по Cr ⁺³)	III	0,5	-1,8519	0,0324
Азота диоксид	III	0,25	0,19103	0,5755
Углерода оксид	IV	5,0	-1,09885	0,1362
Озон	I	0,16	-12,66	0,0010
Водород фтористый (в перерасчете на F)	I	0,02	3,433253	0,9999
ВСЕГО	-	-	-	4,1309

Выводы. Предложено определять риск профзаболевания для сварщиков соответственно зависимости «концентрация-эффект» с использованием модели индивидуальных границ, которая описывает эту зависимость в виде прямой при условии, что концентрация выражена в десятичных логарифмах, а достоверность нежелательного эффекта - в пробитах (*Prob*). На проявление рефлекторных реакций или эффектов психологического дискомфорта больше всего влияют (в порядке уменьшения влияния): марганец, водород фтористый, железа оксид, азота диоксид, титана диоксид.

Литература

1. Гришагин В.М. Сварочный аэрозоль: образование, исследование, локализация, применение: монография / В.М. Гришагин; Юргинский технологический институт. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – 213 с. ISBN 978-5-98298-896-6.
2. Левченко О.Г. Охорона праці у зварювальному виробництві: навч. посібн. для студентів зварювальних спеціальностей / О.Г. Левченко. – К.: Основа, 2010. – 240 с. ISBN 978-966-699-520-2.

3. Филонов В.П. Методика оценки риска здоровью населения факторов среды обитания. Инструкция по применению: №025-1211 / сост. В.П. Филонов, Т.Е. Науменко, С.М. Соколов, Т.Д. Гриценко, Л.М. Шевчук, А.Е. Пшегорода, А.Н. Ганькин. / утв. Зам. Министра здравоохранения Республики Беларусь В.Е. Шевчук. 18. 06. 2012 г. (Нормативный документ).

4. Германович Ф.А. Оценка риска для здоровья населения от воздействия химических веществ, загрязняющих атмосферный воздух. Инструкция: 2.1.6.11-9-29-2004. / Ф.А. Германович, П.А. Амвросиев, И.А. Просвирякова, К.П. Новаковская, В.В. Клыпа, М.М. Мазик / утв. Главным государственным санитарным врачом Республики Беларусь М.И. Рижма 5 июля 2004 г. (Нормативный документ).

5. Дзыгал Н.Д. Гигиеническая оценка условий труда электросварщиков / Н.Д. Дзыгал, Л.Г. Кондакова, Н.Н. Иващенко [и др.] // Український журнал з проблем медицини праці. – 2006. – № 4 (8). – С. 11-15.

ВОПРОСЫ МОНИТОРИНГА ВЗРЫВООПАСНОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Колесников Д.А.

E-mail: dmitriy_kollesio@mail.ru

Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

Существующие в настоящее время системы мониторинга решают вопросы безопасности оборудования и персонала на защищаемых объектах, и учитывают одни или другие группы факторов. Вместе с тем имеется ряд проблем требующих своего решения.

Ключевые слова: нефть, нефтепереработка, взрывоопасность, системы мониторинга.

MONITORING SYSTEMS OF EXPLOSIVE OBJECTS REFINERIES

Kolesnikov D.A.

The current monitoring system address the security equipment and personnel on the protected object, and take into account one or more groups of factors. However, there are a number of issues need to be addressed.

Key words: oil, petroleum refining, explosiveness, monitoring systems

Социально-экономическое развитие Российской Федерации связано с необходимостью совершенствования нефтеперерабатывающих производств, внедрения высоких технологий, в том числе и в смежные отрасли (машиностроение, моторостроение, трубная промышленность, судостроение, производство морских платформ и оборудования для разработки шельфа, электроники для разведки недр и т.п.). При наличии

соответствующих условий нефтегазовая отрасль должна стать стимулятором и одним из «локомотивов» инновационного развития промышленности и науки, и даже всей российской экономики [1].

К современным методам нефтепереработки предъявляются повышенные требования к минимизации воздействия на природу и человека, в связи с чем, необходимо совершенствовать системы мониторинга взрывоопасности (СМВ) объектов нефтеперерабатывающих предприятий (ОНП)[2].

Существующие в настоящее время системы мониторинга решают вопросы безопасности оборудования и персонала на защищаемых объектах, и учитывают одни или другие группы факторов. Вместе с тем имеется ряд проблем требующих своего решения.

Сочетание суперсовременных средств обнаружения пожаров и загазованности вместе с давно установленными системами с большой инерционностью срабатывания пенных установок пожаротушения и охлаждения низводит на нет замысел проектировщиков о противопожарной защите автоматическими установками пожаротушения. Непродуманный подход в сочетании с мерами по защите установок от пожаров не дает должного эффекта без учета зарубежного опыта, где большее внимание уделено технологии производства, технологическим блокировкам, качеству комплектующих и их совместной работе с изделиями разных производителей [3].

Дублирование систем противопожарной защиты тоже заслуживает особого внимания. Система одновременного обнаружения загазованности и пламени может быть рассмотрена как система дублирования, так же, как и наличие локальных систем пожаротушения и пожарных депо (в непосредственной близости). При наличии на объекте пожарного депо (пожарной части) эффективность применяемых средств должна оцениваться с учетом раннего прибытия пожарных подразделений, способных подать требуемое количество огнетушащего вещества, даже в таких редких случаях, как горение паров нестабильного газового конденсата над дыхательной арматурой резервуаров.

По статистике наиболее вероятной причиной пожаров служит человеческий фактор - производство ремонтно-строительных работ, курение, низкая культура личной безопасности на производстве. Происходят случаи возгорания резервуаров из-за нарушений газосварочных работ, что вызывает возгорание паров газового конденсата над дыхательной арматурой резервуара. Для повышения безопасности объектов необходим непрерывный контроль вышеперечисленных и других факторов, способных привести к негативным последствиям.

Необходимо отметить, что системы, отвечающие за оперативное отключение и подавление аварий, в том числе масштабных (каскадных), не имеют каких-либо критериев оценки их надежности и эффективности.

В связи с этим, вопрос возможности современных систем мониторинга комплексно учитывать факторы возникновения аварий при совершенствовании методов нефтепереработки является наиболее актуальным. Кроме того, учет взаимосвязанности обширного комплекса факторов, влияющих на процессы образования аварийных ситуаций, а также природно-климатических и других местных особенностей объекта позволит устранить недостатки существующих систем и адаптировать их для работы при современных требованиях.

Новые СМВ ОНП должны строиться на базе программно-технических средств осуществления автоматического мониторинга систем инженерно-технического обеспечения, состояния основных строительных конструкций, технологических процессов предприятия, сооружений инженерной защиты и других факторов, влияющих на процессы образования аварийных ситуаций. Кроме того, передача информации об угрозе и возникновении ЧС, в т.ч. вызванных террористическими актами, должна осуществляться в режиме реального времени по каналам связи в органы повседневного управления единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС) [4].

Разработка эффективной СМВ ОНП должна учитывать возможных фактор эмерджентности (таких свойств, которые не присущи составляющим элементам) в процессах образования аварийных ситуаций. Целесообразно, чтобы СМВ ОНП учитывали параметры различных систем (система обнаружения утечек горючих газов и паров, аварийно-вытяжная вентиляция, АУПС, АУПТ, легкобрасываемые конструкции, противопожарные преграды и т.п.).

Учет и интеграция факторов, способствующих возникновению аварийных ситуаций, позволит устранить недостатки современных систем мониторинга и повысить безопасность процессов нефтеперерабатывающих процессов.

Литература

1. Тюленев И.В. Основные проблемы российского нефтегазового сервиса. // Мировая экономика в XXI веке: состояние, проблемы, перспективы. Сб. научных статей. Под ред. проф. Кутового В.М. – М.: Научная книга. – 2009. – Ч. I. – 0,8 п.л. – стр. 338-345.
2. Тезисы X Всероссийской научно-технической конференции «Актуальные проблемы развития нефтегазового комплекса России», Москва 2014.
3. Селецкая Л. Пожарная безопасность нефтегазовых промыслов заполярного газонефтеконденсатного месторождения // Алгоритм безопасности №4, 2014.
4. Постановление Правительства РФ № 1007 «О силах и средствах единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций», 8.11.2013 г.

АНАЛИЗ УРОВНЕЙ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВЫХ ТРАВМ ПАССАЖИРОВ ПРИ АВАРИЙНОМ СОУДАРЕНИИ ПОЕЗДА С ГРУЗОВЫМ ВАГОНОМ

Шорохов С.Г., Антипин Д.Я.

E-mail: shorsg@yandex.ru

Брянский государственный технический университет

Проведен анализ возможных уровней черепно-мозговых травм пассажиров при аварийном соударении пассажирского поезда с грузовым вагоном с учетом влияния положения тела человека в момент соударения.

Ключевые слова: безопасность, моделирование, критерий травмирования, поезд, соударение, манекен.

ANALYSIS OF THE LEVELS OF TRAUMATIC BRAIN INJURY OF PASSENGERS COLLISION OF A TRAIN WITH FREIGHT CAR

Shorokhov S.G., Antipin D.Ya.

The analysis of possible levels of traumatic brain injury of passengers in case of emergency collision of a passenger train with a freight car with the influence of the position of the human body at the time of the collision.

Key words: safety, modeling, the criterion of injury, train, collision, dummy.

Безопасность перевозочного процесса на железнодорожном транспорте – один из ключевых факторов прогрессивного развития транспортного комплекса страны. Безопасность движения на железных дорогах обеспечивается применением ряда мер технического и организационного характера, в т.ч. обеспечением механической безопасности подвижного состава при аварийных соударениях с препятствиями.

Целью работы является оценка возможных уровней черепно-мозговых травм пассажиров при аварийном соударении пассажирского поезда с загруженным грузовым вагоном. В качестве объекта исследования рассматривалось аварийное столкновение поезда с вагоном.

Исследование проводилось методами твердотельного компьютерного моделирования. Инструментом исследования является промышленный программный комплекс моделирования кинематики и динамики систем тел «Универсальный механизм» [1].

При решении поставленной задачи разработаны твердотельные компьютерные модели пассажирского поезда и грузового вагона, которые представляются совокупностью абсолютно твердых тел,

взаимодействующих между собой с помощью силовых и контактных элементов, а также вращательных и обобщенных шарниров [2].

Компьютерная модель пассажирского поезда, состоящего из локомотива и четырех пассажирских вагонов, представляет собой совокупность систем связанных твердых тел, описывающих его пространственные колебания. На базе исходных данных о геометрических, инерционных и силовых характеристиках элементов конструкций поезда производится формирование его расчетной схемы.

В качестве локомотива рассматривался магистральный пассажирский двухсекционный электровоз постоянного тока ЧС7. В качестве пассажирских вагонов рассмотрены конструкции вагонов нового поколения модели 61-4440. В качестве грузового вагона рассмотрена конструкция универсального полувагона.

Моделирование движения пассажирского поезда осуществлялось путем приложения тяговых усилий в виде крутящих моментов к осям колесных пар локомотива с учетом сил сопротивления движению.

Верификация разработанной компьютерной модели пассажирского вагона выполнена путем сопоставления данных натурных испытаний на соударение с результатами расчетов. Удовлетворительное соответствие данных подтверждает адекватность разработанной компьютерной модели и возможность ее использования для дальнейших расчетов.

При моделировании соударения (рис. 1) модель грузового вагона является неподвижной и установлена на прямом горизонтальном участке пути. Модель пассажирского поезда является подвижной и в момент столкновения с моделью грузового вагона обладает скоростью 36 км/ч.

Для анализа возможных уровней черепно-мозговых травм пассажиров в аварийной ситуации разработана твердотельная компьютерная модель манекена, параметры которого соответствуют антропометрическим характеристикам взрослого мужчины [3]. Манекен выполнен из отдельных элементов (голова, шея, плечо, бедро и т.д.), которые соединялись в единую модель посредством вращательных и обобщенных шарниров с заданными упруго-диссипативными характеристиками, моделирующих основные суставы человека. Все элементы манекена представлены абсолютно твердыми телами с реальными весовыми и геометрическими характеристиками.

Для оценки травм, получаемых пассажиром при столкновении поезда с грузовым вагоном, в компьютерную модель первого по ходу движения пассажирского вагона включена твердотельная модель купе, детально описывающая его интерьер. Взаимодействие пассажиров с элементами интерьера купе осуществлялось посредством специальных контактных элементов программного комплекса.

Оценка уровней возможного травмирования пассажиров проведена путем расчета критерия черепно-мозговой травмы на основе полученных

при моделировании динамических усилий, воздействующих на элементы компьютерной модели манекена.

При моделировании рассматривалась наиболее неблагоприятная ситуация – пассажир находится в первом купе первого за локомотивом вагона. Для оценки уровней возможного травмирования пассажиров рассмотрено двенадцать наиболее вероятных положений тела человека в купе:

- 1) пассажир сидит на диване у окна против хода движения поезда;
- 2) пассажир сидит на диване у двери против хода движения поезда;
- 3) пассажир сидит на диване у окна по ходу движения поезда;
- 4) пассажир сидит на диване у двери по ходу движения поезда;
- 5) пассажир лежит на диване головой у окна против хода движения поезда;
- 6) пассажир лежит на диване головой у двери против хода движения поезда;
- 7) пассажир лежит на диване головой у окна по ходу движения поезда;
- 8) пассажир лежит на диване головой у двери по ходу движения поезда;
- 9) пассажир лежит на полке головой у окна против хода движения поезда;
- 10) пассажир лежит на полке головой у двери против хода движения поезда;
- 11) пассажир лежит на полке головой у окна по ходу движения поезда;
- 12) пассажир лежит на полке головой у двери по ходу движения поезда.

По результатам моделирования и расчета построены графики динамических усилий, воздействующих на элементы манекена, и гистограмма зависимости критерия черепно-мозговой травмы НИС от положения тела человека в купе n (рис. 1).

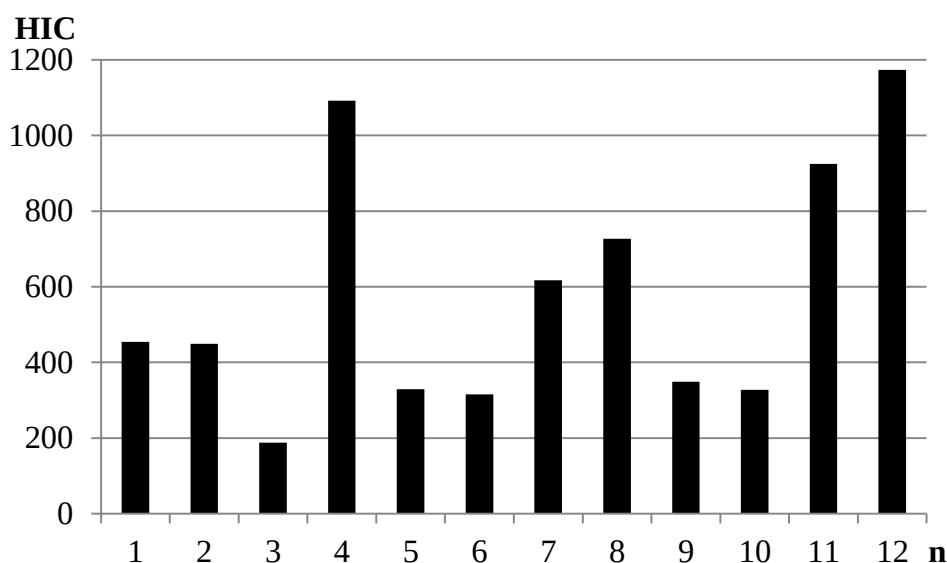


Рис. 1. Гистограмма зависимости критерия черепно-мозговой травмы от положения пассажира в купе при столкновении

Анализ результатов показывает, что соударение поезда с грузовым вагоном в рассматриваемых условиях может привести к причинению тяжкого вреда здоровью пассажирам поезда. В исследуемых положениях тела пассажир может получить сотрясение мозга и перелом костей черепа, что подтверждается превышением критерия черепно-мозговой травмы

нормированного значения ($HIC=1000$) для положений №4 и №12. В положении №11 расчетное значение критерия HIC отличается от нормированного незначительно, что свидетельствует о высокой степени риска наступления черепно-мозговой травмы.

Исследования показывают, что наиболее опасными являются положения пассажира по ходу движения поезда, при которых на манекены воздействуют значительные динамические нагрузки, приводящие к наступлению травм различной степени тяжести. Положения тела человека против хода движения поезда характеризуются малыми перемещениями манекена, что снижает уровень воздействия динамических нагрузок на человека и тяжесть травмирования.

Литература

1. Универсальный механизм. Руководство пользователя, 2006.
2. Шорохов, С.Г. Оценка безопасности пассажиров при столкновении поезда с грузовым вагоном/ С.Г. Шорохов, Д.Я. Антипин// Труды 57-й научной конференции МФТИ. – М.: МФТИ, 2014. – С. 158-160.
3. Kobishanov V.V., Mihal'chenko G.S., Tihomirov V.P., Fedyaeva G.A., Antipin D.Y., Shorohov S.G. Assessment of Passengers Safety in Emergency Situations, Based on Simulation. – World Applied Sciences Journal 24 (Information Technologies in Modern Industry, Education & Society). – 2013. – P. 86-90.

РАЗРАБОТКА ТРЕХМЕРНЫХ МОДЕЛЕЙ ОПАСНЫХ ОБЪЕКТОВ

Лелейкин А.В., Топольский Н.Г.

E-mail: lelei@bk.ru

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

Анализируется проблема создания трехмерных моделей в целях защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций. Показана необходимость унификации подходов к трехмерному моделированию.

Ключевые слова: трехмерные модели, чрезвычайные ситуации.

CREATION OF THREE-DIMENSIONAL MODELS OF DANGEROUS OBJECTS

Leleykin A.V., Topolskiy N.G.

Analyzes the problem of creating three-dimensional models in order to protect the population and territories from emergencies. Shows the necessity of harmonize approaches to three-dimensional modeling.

Key words: three-dimensional models, emergencies.

При принятии управленческих решений в условиях чрезвычайной ситуации (ЧС) фактор времени зачастую имеет решающее значение. При этом основной проблемой, с которой сталкивается лицо, принимающее решения - это недостаток достоверной информации. Противоречивость и неполнота, так же, как и полное отсутствие информации в первые минуты возникновения ЧС не позволяют принять требуемое обстоятельствами решение.

В целях обеспечения органов управления информацией на стадиях оценки ситуации, прогноза ее развития и выработки целей управленческого воздействия в условиях недостатка сведений с места ЧС создана и успешно функционирует автоматизированная информационно-управляющая система (АИУС) единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС) [1].

Важной компонентой АИУС РСЧС является база трехмерных моделей. Преимущество трехмерных моделей в информационном обеспечении органов управления определяется их наглядностью и удобством для визуального анализа и оценки обстановки, складывающейся в условиях ЧС. Графические программы позволяют создать детализированную модель объекта, максимально соответствующую реальной, рассматривать «внутренности» объекта, разбирать его по слоям и тестировать на безопасность.

Имея трехмерную модель опасного объекта можно оценить зону возможных разрушений, смоделировать чрезвычайную ситуацию, а также разработать меры предупреждения и план ликвидации чрезвычайной ситуации, применительно к данному конкретному объекту. Это особенно актуально для минимизации последствий аварийных ситуаций на критически важных, потенциально опасных объектах, а также на объектах с массовым пребыванием людей [2].

Трехмерные модели являются составной частью информационного обеспечения Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС России). Они предназначены для информационного обеспечения разработки планов действий по предупреждению и ликвидации ЧС различных уровней управления, планов повышения защищенности критически важных и потенциально опасных объектов, а также организации и осуществления экстренного реагирования на ЧС органами управления и силами РСЧС.

Вместе с тем, проведенный анализ базы данных трехмерных моделей выявил ряд проблем, связанных с различием подходов к созданию моделей в территориальных органах МЧС России, которые ограничивают использование трехмерных моделей на всех уровнях управления РСЧС.

Это связано с тем, что существующая нормативная база регламентирует создание трехмерных геоизображений как составляющую

геоинформационных систем [3]. В то время как большая часть трехмерных моделей критически важных и потенциально опасных объектов, а также объектов с массовым пребыванием людей разработана с использованием систем автоматизированного проектирования (САПР), либо программных систем для создания и редактирования трёхмерной графики.

Основными программами трехмерного моделирования в МЧС России стали Autodesk 3ds MAX, Autodesk AutoCAD и ArchiCAD различных версий. В этих программных продуктах заложены принципиально разные методы построения трехмерных моделей, зачастую несовместимые друг с другом. На сегодняшний день это стало основной проблемой при построении единой базы трехмерных моделей, а также совместном использовании созданных моделей на различных уровнях управления.

В целях повышения эффективности использования технологии трехмерного моделирования при предупреждении и ликвидации ЧС поставлена и рассматривается проблема унификации подходов к созданию трехмерных моделей, а также разрабатывается единый алгоритм их применения.

Литература

1. Постановление Правительства Российской Федерации «О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций» от 30 декабря 2003 г. № 794.

2. Тетерин И.М., Топольский Н.Г. и др, Центры управления в кризисных ситуациях МЧС России // Учебное пособие, под редакцией доктора технических наук профессора Топольского Н.Г. –М.: Академия ГПС МЧС России, 2009. –283 с.

3. Рекомендации по созданию трехмерных геоизображений (моделей) территорий и объектов жизнеобеспечения, потенциально-опасных, критически важных для национальной безопасности и обеспечения деятельности МЧС России // Нормативно-методические документы по вопросам организации выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. –М.: ВНИИ ГОЧС, 2009. –38 с.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ГОТОВНОСТИ АВТОПАРКА НА ОСНОВЕ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Кий Н.Н.¹, Ле Тхань Бинь²

E-mail: nikolay.kiy@msil.ru

¹ Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

² Институт пожарной безопасности МОБ Вьетнама

Описана методика имитационного моделирования функционирования автопарка подразделений различных служб экстренного реагирования.

Ключевые слова: имитационное моделирование, надёжность.

AVAILABILITY PREDICTION VEHICLE FLEET BASED SIMULATION

Kiy N.N., Le Than' Bin'

A technique for simulation of the operation of fleet units of various emergency services.

Keywords: simulation, reliability.

Степень готовности к выезду и выполнению задач - важнейший критерий эксплуатационной надёжности специальной автомобильной техники подразделений различных служб экстренного реагирования.

Построенная в [1] Марковская модель функционирования автопарка позволяет осуществить дискретно-событийное моделирование динамики готовности реальных подразделений. Согласно результатам имитационного моделирования [2], традиционное описание подобных систем в рамках теории массового обслуживания, совершенно не отражает реального поведения подобных систем, отличающихся неустойчивостью, продолжительными переходными процессами, а также колебаниями, имеющими флуктуационную природу.

При имитационном моделировании поведения системы требуется достаточно точно определять показатели интенсивности прямых (возникновением неисправностей в процессе эксплуатации) и обратных переходов (устранение неисправностей в процессе ремонта и технического обслуживания). Для каждого специального автомобиля необходимо определить интенсивность потока отказов, которая является некоторой функцией общей наработки и может зависеть от различных эксплуатационных факторов (типа автомобиля, возраста, пробега, дорожных и климатических условий и т.п.).

При моделировании эксплуатации автотранспортных средств наработка обычно оценивается в показателях пробега. Такой подход представляется оправданным в случае эксплуатации автоперевозчиками, поскольку практически весь технический ресурс вырабатывается за достаточно короткое время.

Отличительные особенности эксплуатации специальной автомобильной техники состоят в относительно длительном сроке службы при малой интенсивности ее применения. При моделировании различных эксплуатационных показателей, отражающих характеристики качества и надёжности специального автотранспорта, необходим учет временного фактора.

Обобщенную наработку согласно [3] следует представлять

некоторым эмпирически обоснованным функционалом:

$$D = F(T, L, W, C, S, R), \quad (1)$$

учитывающим эксплуатационные факторы, основные - возраст автомобиля (T) и его пробег (L), и дополнительные - режим эксплуатации в определенных дорожных (W) и климатических условиях (C), качество обслуживания (S) и условия хранения (R). Общее количество поломок за все время эксплуатации автомобиля до достижения величины износа (D) представляется некоторой монотонной интегральной функцией износа вида:

$$f = ke^{mD}, \quad (2)$$

тогда интенсивность отказов определяется как:

$$\lambda = \frac{df}{dt} = km \frac{dD}{dt} e^{mD}. \quad (3)$$

В [3] приведено обоснование допустимости представления функции интенсивности поломок (3) в виде линейной относительно переменных T , L аддитивно-мультипликативной функции:

$$\lambda = \frac{dL}{dt} (aT + bL + c). \quad (4)$$

Из статистических данных по отказам и ремонтам эксплуатируемых пожарных автомобилей следует, что подобранная линейная функция достаточно точно описывает динамику отказов для автомобилей из однородной группы со сравнительно небольшими отличиями в пробеге и сроке эксплуатации.

Производительность ремонтной бригады в основном определяется такими эксплуатационными факторами, как срок эксплуатации T и пробег L . Предлагается представление средней продолжительности ремонта линейной функцией:

$$\tau = kT + nL + d, \quad (5)$$

и соответственно, интенсивности восстановления автомобилей:

$$\mu = \frac{1}{\tau} = \frac{1}{kT + nL + d} \quad (6)$$

Представление интенсивностей прямых и обратных переходов в виде

(4) и (6) позволяет в дальнейшем реализовать марковскую модель [1] при построении компьютерных систем для имитационного моделирования функционирования автопарка подразделений служб экстренного реагирования.

Литература

1. Сатин А.П., Ле Тхань Бинь, Прус Ю.В. Марковская модель функционирования автопарка пожарного подразделения // Технологии техносферной безопасности. – 2012. – № 5. – 12 с. <http://ipb.mos.ru/ttb>.

2. Алехин Е.М., Прус Ю.В., Ле Тхань Бинь, Сатин А.П. Прогнозирование готовности автомобильного парка // Свид. № 2014619442 от 16.09.2014 о гос. рег. прогр. для ЭВМ. – ФСИСПТЗ.

3. Прус Ю.В., Ле Тхань Бинь, Алехин Е.М., Климовцов В.М. Моделирование показателей надежности автомобильной пожарной техники // Технологии техносферной безопасности. – 2014. – № 2. – 10 с. – <http://ipb.mos.ru/ttb>.

НЕЧЕТКАЯ МОДЕЛЬ ЭКСПЕРТНОЙ ОЦЕНКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ НА ПРИМЕРЕ УСЛОВИЙ ТРУДА РАБОТНИКОВ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Булавка Ю.А.

E-mail: ulia-1917@yandex.by

Полоцкий государственный университет

В статье предложена нечеткая модель экспертной оценки профессионального риска для здоровья работников нефтеперерабатывающих предприятий.

Ключевые слова: нечеткие множества, профессиональный риск, условия труда работников нефтеперерабатывающих предприятий.

FUZZY MODELS OF EXPERT OCCUPATIONAL RISK ASSESSMENT ON THE EXAMPLE OF EMPLOYEES OIL REFINERIES

Bulavka Yu.A.

The paper proposes a fuzzy model of an expert assessment of occupational risk for health of workers refineries.

Keywords: fuzzy sets, professional risk, working conditions refineries.

На современном этапе развития социотехнических систем удобным средством моделирования сложных динамических процессов в условиях

неопределенности и многокритериальности является применение методов теории нечетких множеств и нечеткого вывода [1].

Процесс воздействия производственных факторов на работника нефтеперерабатывающего завода (НПЗ) трудно прогнозируется, зависит от многих обстоятельств и условий, поэтому процедура принятия решения по определению уровня профессионального риска представляет собой совокупность переменных различной природы, в связи с этим применительно к данному процессу целесообразно использовать модель нечеткого вывода.

Целью данной работы является разработка модели нечеткого логического вывода для оценки профессионального риска для здоровья работников нефтеперерабатывающих предприятий.

В качестве нечеткой модели приняты три системы нечеткого вывода FS_1 , FS_2 и FS_3 (рис. 1) [2-3]. Входными переменными первой системы нечеткого вывода: вероятность (частота) проявления опасности (P_i) с учетом давности происшествий (K_i), серьезность (тяжесть) последствий воздействия опасности (S_i) и длительность воздействия опасности (D_i). В качестве выходной переменной первой системы нечеткого вывода принят уровень профессионального риска воздействия опасного производственного фактора ($R_{ОПФ_i}$), который является основой для принятия решения о необходимости мер по управлению риском.

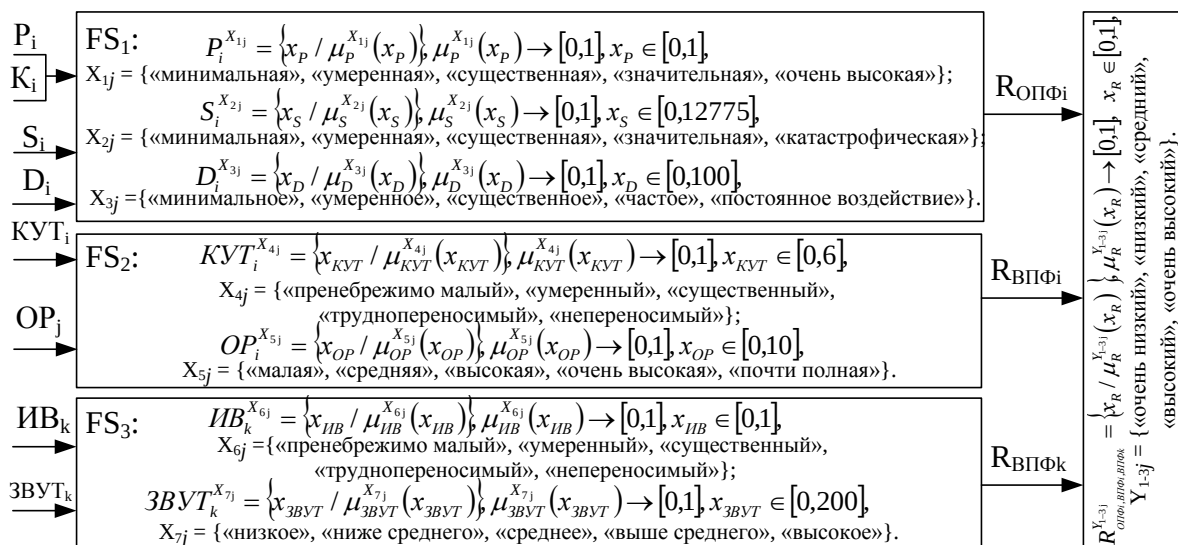


Рис.1. Системы нечеткого вывода в модели оценки профессиональным риском: X_j , Y_j - значения лингвистических переменных (термы). Выражение: $A = \{x / \mu_A(x)\}$ – совокупность упорядоченных пар нечеткого подмножества A , где $\mu(x)$ - функция принадлежности значения базовой переменной x к подмножеству A

Для второй системы нечеткого вывода приняты две переменные: класс условий труда – ($КУТ_i$) и относительный риск ($ОР_j$) для определенного класса болезней. Результатом нечеткого вывода второй

системы является лингвистическая переменная – «профессиональный риск воздействия вредного производственного фактора» ($R_{ВПФi}$).

Первой переменной третьей системы нечеткого вывода являются – индекс вредности ($ИБ_k$) для определенной профессии либо для структурного подразделения, в качестве второй переменной FS_3 принято число случаев временной нетрудоспособности по всем болезням на 100 работающих ($ЗВУТ_k$). Выходной переменной третьей системы нечеткого вывода является «профессиональный риск комплексного воздействия вредных производственных факторов» ($R_{ВПФk}$).

Для получения в системах нечеткого вывода значений выходной нечеткой лингвистической переменной по значению входной с целью формализации процесса оценки профессионального риска определены базы правил: для FS_1 – 125 правил, для FS_2 и FS_3 – 25 правил для каждой.

На основе экспертных оценок и принципа лингвистического распознавания образов установлено, что наиболее полно описывают изменение входных переменных термы, распределенные по треугольной функции принадлежности (кроме входных переменных OP_f и $ИБ_k$ и выходных переменных $R_{ОПФi}$, $R_{ВПФi}$, $R_{ВПФk}$, для которых характерны трапециевидные функции принадлежности).

В качестве алгоритма нечеткого вывода принят алгоритм Мамдани. Оценка уровня профессионального риска от воздействия i -й опасности (для k -й профессии) на работающих НПЗ по предлагаемой модели предусматривает следующие последовательные этапы:

1) определить общепризнанными экспертно-статистическими методами входные параметры FS_{1-3} ;

2) выполнить фаззификацию входных параметров нахождением значений на соответствующих графиках функции принадлежности термов ($X_{1j}–X_{7j}$) на основе полученных значений количественных либо качественных критериев на этапе 1 (т.е. значений P_i , S_i , D_i , KVT_i , $ИБ_k$, OP_f , $ЗВУТ_k$);

3) определить степень истинности условий по каждому из правил нечетких продукций;

4) построить результирующие функции принадлежности для выходных параметров ($R_{ОПФi}$, $R_{ВПФi}$, $R_{ВПФk}$) с учетом степени истинности всех продукционных правил;

5) вычислить результирующее (четкое) значение выходных параметров ($R_{ОПФi}$, $R_{ВПФi}$, $R_{ВПФk}$) путем дефаззификации с использованием метода центра тяжести;

6) принять решение относительно приемлемости и необходимости разработки превентивных управленческих воздействий по установленному на этапе 5 уровню профессионального.

Предложенная методика с целью упрощения и повышения качества оценки уровня профессионального риска реализована в виде программного

обеспечения на языке программирования C# в среде разработки Microsoft Visual Studio 2010 Express Edition. В табл. 1 приведены данные по расчету профессионального риска комплексного воздействия вредных факторов производственной среды для работников различных производственных подразделений ОАО «Нафтан» (Беларусь), полученные по модели FS₃ при помощи разработанной программы.

Таблица 1

Профессиональный риск комплексного воздействия вредных факторов производственной среды

Структурное подразделение	Уровень риска	Степень уверенности, %	Категория риска
Нефтяных топлив и ароматический углеводородов	0,47	100	средний
Производство масел смазочных и битумы	0,51	100	средний
Ремонтное производство	0,70	100	<i>высокий</i>
Производство энергоснабжения и очистных сооружений	0,54	100	средний
Товарно-сырьевой цех	0,70	100	<i>высокий</i>
Цех электроснабжения	0,50	100	средний
Цех контрольно измерительных приборов и автоматики	0,56	94	средний
Центральная лаборатория	0,50	100	средний
Автотранспортный цех	0,51	100	средний
Цех базы оборудования	0,70	100	<i>высокий</i>
Производство присадок	0,54	100	средний
НПЗ в целом	0,59	56	средний

Из таблицы 1 видно, что высокому риску комплексного воздействия факторов производственной среды подвержены работники товарно-сырьевого цеха, базы оборудования и ремонтного производства, что требует разработки управляющих превентивных решений по снижению уровня риска.

Применение предложенной нечеткой модели оценки профессионального риска для здоровья работников НПЗ позволит предопределять адекватные управленческие решения по устранению либо ограничению воздействия производственных факторов в условиях неопределенности, как следствие повысить качество функционирования систем управления охраной труда.

Литература

1. Алтунин, А.Е. Модели и алгоритмы принятия решений в нечетких условиях: монография / А.Е. Алтунин, М.В. Семухин. – Тюмень: Издательство Тюменского гос. ун-та, 2000. – 352 с.

2. Булавка, Ю.А. Нечетко-множественный подход к экспертной оценке профессиональных рисков на примере условий труда работников нефтеперерабатывающего завода /Ю.А. Булавка // Вестн. Полоц. гос. ун-та. Сер. С. Фундаментальные науки. – 2013. – № 12. – С. 59-66.

3. Булавка, Ю.А. Оценка риска от воздействия вредных и опасных производственных факторов на состояние здоровья работающих нефтеперерабатывающего предприятия (на примере производства смазочных масел, битумов и присадок): автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.26.01 / Ю. А. Булавка; Полоцкий гос. ун-т. – Новополоцк, 2013. – 24 с.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СИСТЕМЫ ГИДРОИМПУЛЬСНОГО РАЗРУШЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Виноградов С.А., Консуров Н.О.

E-mail: vinogradov@nuczu.edu.ua

Национальный университет гражданской защиты Украины

В работе представлены результаты экспериментальных исследований влияния параметров системы гидроимпульсного разрушения элементов строительных конструкций на скорость импульсной водяной струи высокой скорости.

Ключевые слова: аварийно-спасательные работы, разрушение, строительные конструкции, струя воды высокой скорости.

EXPERIMENTAL RESEARCH OF DEVICE OF HYDROIMPULSIVE DESTRUCTION OF ELEMENTS OF BUILDING CONSTRUCTION

Vinogradov S.A., Konsurov N.O.

This paper presents the results of experimental researches of influence of device of hydroimpulsive destruction of elements of building construction on the speed of high-speed water jet.

Key words: rescue works, destruction, building construction, high-speed water jet.

Использование высокоскоростных струй жидкости для разрушения элементов строительных конструкций является перспективным направлением совершенствования аварийно-спасательного инструмента (АСИ) [1, 2]. Для такого инструмента определяющей характеристикой является сила, с которой водяная струя действует на элемент, который разрушается. Эта сила прямо пропорциональна скорости струи в точке

контакта [3]. Поэтому необходимо определить изменение скорости струи на расстоянии от параметров системы гидроимпульсного разрушения (СГИР).

Опытный образец системы гидроимпульсного разрушения состоит из ствола 3 диаметром 20 мм, который закреплен на опорном устройстве 7 и имеет откатное устройство 2. Длину ствола можно изменять с помощью набора удлинителей 5 с помощью соединителей 4. Для предоставления струи жидкости ускорения в конце ствола устанавливаются сменные сопла 6 различного диаметра. Водяной заряд заливается через сопло 6 и получает энергию от порохового заряда, расположенного в патроне в казенной части 8 СГИР. С помощью ударно-спускового механизма 1 с дистанционным управлением СГИР приводится в действие.

Измерение скорости струи жидкости в точке контакта на расстоянии S от СГИР проводилось с помощью бесконтактной лазерной системы измерения скорости [4].

Был составлен план полного четырехфакторного эксперимента, целью которого было получение зависимости

$$u = f(m_{p0}, L_c, S, d_s), \quad (1)$$

где m_{p0} - масса порохового заряда; L_c - длина ствола СГИР (определяет количество жидкости, которое участвует в разрушении); d_s - диаметр сопла СГИР.

В результате проведения и обработки его результатов получены поверхности отклика влияния основных параметров на скорость полета импульсной водяной струи высокой скорости.

Так, на рис. 1 приведены поверхности отклика зависимостей скорости струи в точке контакта от длины ствола и массы порохового заряда.

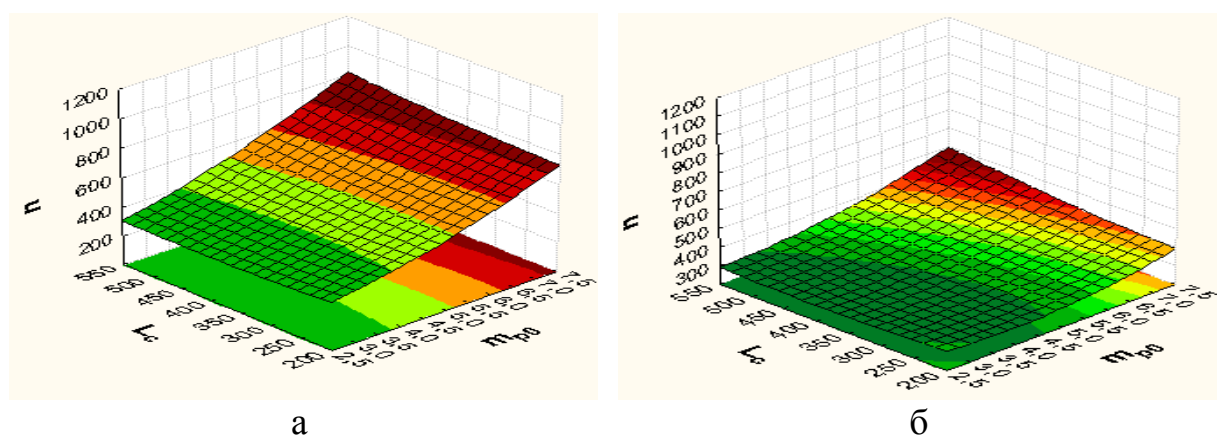


Рис. 1. Зависимость u от L_c и m_{p0} : а) $S=10$ мм, $d_s=9,9$ мм; б) $S=50$ мм, $d_s=11,3$ мм

Исходя из анализа этих поверхностей можно сделать вывод, что скорость струи жидкости в точке контакта на малых расстояниях от СГИР не зависит от длины ствола, а с удалением от сопла влияние количества жидкости увеличивается. Увеличение порохового заряда ведет к повышению скорости в точке контакта. Так, увеличение массы порохового заряда в 3 раза приводит к увеличению скорости на расстоянии 10 мм от СГИР на 100-150%. Но с увеличением расстояния до точки контакта влияние порохового заряда на скорость уменьшается и ее повышение при тех же условиях не превышает 70%.

Определено, что уменьшение диаметра сопла приводит к увеличению скорости в зависимости от количества порохового заряда. Увеличение скорости при уменьшении радиуса сопла тем больше, чем больше пороховой заряд. По массы порохового заряда 7,5 г уменьшение диаметра сопла на 30% действительно приводит к повышению скорости в 3-4 раза, но за массы 2,5 г повышение скорости не превышает 80% при тех же условиях.

Анализируя изменение скорости струи в точке контакта на расстоянии от сопла СГИР от различных параметров можно сделать вывод, что с увеличением расстояния с 10 мм до 50 мм скорость повышается на (15-20)% и достигает своего максимума на расстоянии $S_{\max} = (4,5-6) d_s$.

Литература

1. Грицына И.Н. Высокоскоростные струи жидкости как средство гидроразрушения элементов строительных конструкций при проведении аварийно-спасательных работ / Грицына И.Н., Виноградов С.А., Консуров Н.О. // Науковий вісник Українського науково-дослідного інституту пожежної безпеки. – Київ, 2013. - №2 (28) . – С. 173-178

2. Пат. 93939 Україна, МПК (2014.01) A62B 5/00, E21F 11/00. Спосіб руйнування елементів будівельних конструкцій / Виноградов С.А., Консуров М.О., Калиновський А.Я., Ларін О.М.; заявник патенто власник Національний університет цивільного захисту України. - № u201404035, заяв. 15.04.2014; опубл. 27.10.2014, бюл. № 20.

3. Разработка схемы аварийно-спасательного инструмента для разрушения элементов строительных конструкций и определение его геометрических параметров [Электронный ресурс] / [Виноградов С.А., Грицына И.Н., Консуров Н.О., Семко А.Н.] // Проблемы пожарной безопасности. – Харьков: НУГЗУ, 2013. – Вып. 34. – С. 45-51. – Режим доступа: <http://nuczu.edu.ua/sciencearchive/ProblemsOfFireSafety/vol34/vinogradov.pdf>

4. Виноградов С.А. Удосконалення системи вимірювання швидкості високошвидкісних водяних струменів / Виноградов С.А., Консуров Н.О. // Матеріали 16 Всеукраїнської науково-практичної конференції рятувальників, Київ, 23-24 вересня 2014 р. – Київ: ІДУЦЗ, 2014. – С. 60-61.

КОНСТРУКЦИЯ И ИСПЫТАНИЯ ВЗРЫВОЗАЩИТНОГО УСТРОЙСТВА КОМБИНИРОВАННОГО ДЕЙСТВИЯ

Капралова А.С.¹, Чернышов М.В.²

E-mail: kapralovaa@yahoo.com

¹ Санкт-Петербургский государственный политехнический университет

² НПО Специальных материалов

Описываются принципы действия, конструкция и отдельные результаты испытаний взрывозащитных устройств комбинированного действия, создающих выделенное направление распространения взрывной ударной волны с её одновременным подавлением с помощью многофазного релаксационного рабочего вещества.

Ключевые слова: ударная волна, взрывозащитная урна, избыточное давление, ослабление ударной волны.

DESIGN AND GROUND TESTS OF COMBINED ACTION BLAST-DEFENDING DEVICE

Kapralova A.S., Chernyshov M.V.

Principles of action, design and separate results of combined action blast-defending devices, which created the definite direction of blast shock wave propagation with its contemporary suppression by multiphase working media, are describe in this study.

Key words: shock wave, explosion-proof can, overpressure, attenuation of shock waves.

В настоящее время разработано множество взрывозащитных устройств разной степени эффективности для обеспечения безопасности в чрезвычайной ситуации, связанной с попыткой криминального или террористического взрыва. Одним из самых распространенных видов таких устройств является взрывозащитная урна – жёсткий контейнер открытого типа, принцип работы которого заключается в формировании выделенного направления распространения взрывной волны. Предполагается, что при взрыве в открытом контейнере ударная волна и поражающие осколки распространяются вверх, в результате чего воздействие взрыва на окружающие объекты сводится к минимуму.

Однако результаты экспериментов и вычислительный анализ наиболее известных контейнеров открытого типа [1-2] показывают, что ударная волна, огибая края такого устройства, в дальнейшем распространяется по всем направлениям и ослабляется крайне мало. Для

повышения эффективности взрывоподавления необходимо использование и других физических механизмов, например, поглощения энергии взрыва специальной многофазной средой, используемой в разрушаемых закрытых устройствах семейства «Фонтан» [3].

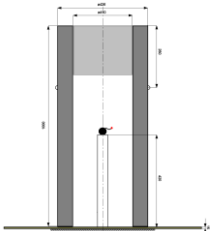
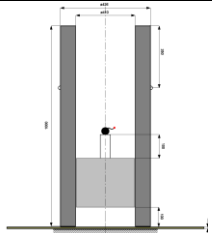
В данной работе рассматриваются конструкции и результаты испытаний новых прототипов взрывозащитной урны с использованием специальных взрывопоглощающих элементов из многофазной релаксационной среды аномально высокой сжимаемости.

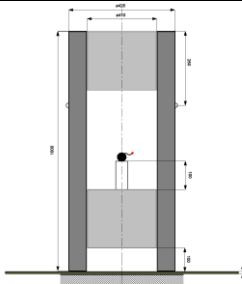
Эффективность подавления фугасного действия взрыва для данного устройства определяется экспериментальным путем с последующим сравнением полученных результатов с аналогичными эмпирически полученными характеристиками открытых (нелокализованных) взрывов.

Экспериментально анализировалась эффективность выполнения защитных функций прототипом взрывозащитной урны в различных модификациях. В качестве исходной (базовой) взрывозащитной урны взят элемент стальной трубы ($\varnothing 420 \times 8$ мм) длиной 1000 мм и массой 82 кг.

В ходе эксперимента были проведены подрывы заряда ТНТ в исходной взрывозащитной урне и трех ее модификациях с включением вставок из релаксационной среды (табл. 1). Для определения эффективности взрывоподавления проводилось сравнение избыточных давлений ударной волны при открытом взрыве, взрыве в базовом устройстве и в испытываемых взрывозащитных устройствах всех трёх модификаций на разных расстояниях от эпицентра.

Таблица 1

Модификация 1 (прослойка сверху)		<u>Преимущество:</u> Высокая эффективность подавления фугасного и термического действия взрыва	<u>Недостаток:</u> Необходимость использования обслуживающего персонала
Модификация 2 (прослойка снизу)		<u>Преимущество:</u> Высокая эффективность подавления фугасного действия взрыва Отсутствие необходимости в обслуживании	<u>Недостаток:</u> Недостаточный уровень подавления термического действия взрыва

Модификация 3 (совмещенная схема)		<u>Преимущество:</u> Высокая эффективность подавления фугасного и термического действия взрыва	<u>Недостаток:</u> Необходимость использования обслуживающего персонала Малый объем свободного пространства между прослойками

Модифицированные конфигурации взрывозащитной урны включали в себя базовую металлическую конструкцию и защитные прослойки, состоящие из защитных элементов с многофазным диспергентом (рис. 1). Защитные элементы размещены в вертикальном положении по всему объему прослойки, плотно прижаты друг к другу. Воздушное пространство в объеме прослойки заполнено пенополиуретаном для обеспечения целостности конструкции. Модификация 1 – базовой конструкции характеризуется верхним расположением прослойки, модификация 2 – нижним, модификация 3 – совмещенным расположением (табл. 1).

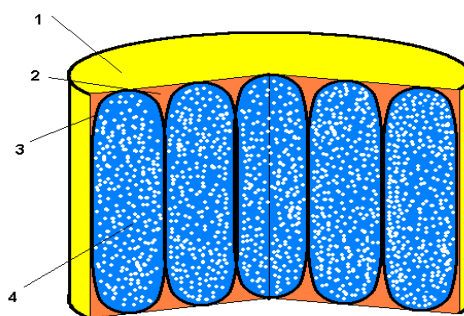


Рис. 1. Устройство защитной прослойки: 1 – оболочка, 2 – пенополиуретан, 3 – защитный элемент, 4 – газожидкостный диспергент

В результате испытаний было отмечено подавление фугасного действия энергии взрыва взрывозащитной урной в различных модификациях:

- наименьший эффект соответствует образцу в базисной модификации. Зафиксировано падение избыточного давления ударной волны в 1,2-1,5 раза;
- подрыв заряда 0,2 кг ТНТ, локализованного взрывозащитной урной в модификации 1 (верхнее положение прослойки), характеризуется снижением избыточного давления в 19-33 раза по сравнению с открытым подрывом, в 8-20 раз – по сравнению с базисной конструкцией урны. Полученный результат позволяет говорить о практически полном подавлении энергии взрыва небольшой мощности;

- использование взрывозащитной урны в модификации 2 (с нижним размещением прослойки) позволяет снизить амплитуду ударной волны в 3-5 раз по сравнению с открытым взрывом;

- наибольший эффект взрывоподавления достигается в случае совместного использования верхней и нижней прослоек, соответствующих модификации 3. Падение избыточного давления в 40-50 раз соответствует полному подавлению фугасного действия.

В ноксологии взрыва допускается, что значение избыточного давления, равное 50 кПа, характеризует минимальную вероятность получения баротравмы, связанной с угрозой жизни и здоровью человека. Избыточное давление менее 30 кПа считается безопасным для человека.

Таким образом, модифицирование конструкции урны путем размещения защитной прослойки позволяет существенно повысить ее эффективность и уменьшить величину избыточного давления до безопасного уровня уже в непосредственной окрестности устройства.

Литература

1. Gelfand B.E., Silnikov M.V., Chernyshov M.V. On the efficiency of semi-closed blast inhibitors // Shock Waves. 2010. Vol. 20. No. 4. Pp. 317-321.

2. Чернышов М.В., Компан Ф.М. К вопросу о выборе оптимальной схемы взрывозащитного устройства // Вопросы оборонной техники. Сер. 16. Технические средства противодействия терроризму. 2009. Вып. 5-6. С. 93-102.

3. Сильников М.В., Михайлин А.И., Орлов А.В. Характеристики и применение локализаторов взрыва «Фонтан» // Вопросы оборонной техники. Сер. 16. Технические средства противодействия терроризму. 2003. Вып. 1-2. С. 40-45.

ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ ФАКТОР В УПРАВЛЕНИИ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ТРУДА

Артемова М.С.

E-mail: masha_st_89@mail.ru

Московский государственный
технологический университет «СТАНКИН»

Статья посвящена проблеме человеческого фактора в управлении безопасностью труда. Известно, что по статистике в двух несчастных случаях из трех главным виновником является сам работающий человек. Целью данной работы было определить причины и факторы, способствующие нарушению правил безопасности труда и возникновению несчастных случаев на производстве.

Ключевые слова: человеческий фактор, безопасность труда, несчастный случай, технический прогресс, опасность, производственные факторы.

THE HUMAN FACTOR IN SAFETY MANAGEMENT

Artemyeva M.S.

Article is dedicate to the human factor in safety management. A worker is known to be the main offender in two accidents from three according to the statistics. The purpose of the present work was to determine the reasons and factors conducive to violation of safety rules and occurrence of industrial accidents.

Key words: human factor, industrial safety, accident, technological advance, danger, manufacturing factors.

По данным Всемирной Организации Здравоохранения, смертность от несчастных случаев в наше время занимает третье место после сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний. По статистике в двух несчастных случаях из трех главным виновником является ни техника, ни технологический процесс, а сам работающий человек [1].

Возникает принципиально важный вопрос: почему люди, которым от рождения присущ инстинкт самосохранения, столь часто становятся виновниками своих травм? Ведь если человек психически нормален, то он без повода никогда не станет стремиться к травме. Такие случаи происходят либо по независящим от человека причинам, либо тогда, когда его побуждают к нарушению правил определенные обстоятельства. Очевидно, чтобы предупредить появление подобных происшествий нужно, прежде всего, выявить эти побудители и по возможности уменьшить их воздействие.

Самое общее рассмотрение закономерностей технологического прогресса позволяет заметить, что обстоятельства, способствующие возникновению несчастных случаев, возникают по вполне объективным причинам [2].

— первая причина заключается в том, что с развитием орудий труда расширился диапазон воздействия человека на окружающий его мир, как по разнообразию, так и по интенсивности. Достижения науки позволяют при разработке техники делать ее менее опасной, создавать соответствующие средства защиты от опасности, выбирать способы действия с учетом опасности и т.д. Однако, несмотря на эти предупреждающие меры, с развитием техники опасность растет быстрее, чем противодействие ей;

– вторая причина, делающая условия труда и жизни человека более жесткими и опасными, это рост цены ошибки. Теперь люди чаще гибнут от тока высокого напряжения, калечатся при использовании все более мощных грузоподъемных и транспортных средств, падают с высоты многоэтажных домов, - и падают не на землю, а на асфальт, бетон;

– третья причина - привыкание человека к опасности. Используя блага, даваемые техникой, и привыкая к ним, человек зачастую забывает, что техника обычно является еще и источником высокой опасности, а интенсивное использование ее повышает возможность реализации этой опасности. Постоянное взаимодействие с опасным оборудованием и неосведомленность о массовости несчастных случаев ведут к тому, что человек перестает бояться того, что на самом деле является очень опасным. К счастью, далеко не каждое нарушение влечет за собой несчастный случай. Но это “к счастью” имеет и оборотную сторону. Люди, однажды безнаказанно нарушив правила и получив за счет этого какую-то мелкую выгоду, повторяют подобные нарушения. Постепенно происходит адаптация не только к опасности, но и привычка к нарушениям правил.

Помимо общих причин, обнаруживается много разнообразных факторов, способствующих нарушениям правил безопасности труда и росту числа несчастных случаев. Более половины совершаемых человеком на производстве ошибочных действий вызваны повышенным физическим и психологическим напряжением [1]. Это происходит ввиду несоответствия между потребностями и возможностями человека и тем, что от него требуется и что дает ему его окружение.

К физическим факторам, вызывающим подобные стрессовые состояния, в первую очередь относятся: шум, неудобная рабочая поза, неудовлетворительный микроклимат, антисанитарные условия на рабочем месте.

Помимо физических факторов в настоящее время на первый план выходят психологические факторы, «провоцирующие» опасные действия человека.

Таким образом, в статье рассмотрена роль человеческого фактора в управлении безопасностью труда, а также причины и факторы, способствующие возникновению несчастных случаев на производстве.

Литература

1. Звенигородский Ю.Г., Шварцбург Л.Э. Причинность и условия возникновения производственных инцидентов. М: ГОУ ВПО МГТУ «СТАНКИН», 2009 г.
2. Звенигородский Ю.Г., Шварцбург Л.Э., Михайлов И.Н. Управление безопасностью труда производственных систем: учебное пособие. М: ГОУ ВПО МГТУ «СТАНКИН», 2010. – 173 с.

З. Раздорожный А.А. Охрана труда и производственная безопасность: Учебное пособие - М.: Издательство «Экзамен», 2005. – 512 с.

ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПОРТАЛ ПО СОВРЕМЕННЫМ ФОРМАМ, МЕТОДАМ И ПРИЁМАМ СПАСЕНИЯ ПОСТРАДАВШИХ В ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЯХ

Афанасьева Е.В., Полторанов А.В.

E-mail: centriskdtp@mail.ru

Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам
гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России

В статье рассмотрена цель создания и содержание «Информационно-образовательного портала по современным формам, методам и приёмам спасения пострадавших в дорожно-транспортных происшествиях».

Ключевые слова: информационно-образовательный портал, дорожно-транспортные происшествия, федеральная целевая программа.

INFORMATION AND EDUCATIONAL PORTAL ON MODERN FORMS, METHODS AND TECHNIQUES USED TO RESCUE TRAFFIC ACCIDENTS' VICTIMS

Afanasyeva E.V., Poltoranov A.V.

The article describes the purpose and the content of the "Information and educational portal on modern forms, methods and techniques used to rescue traffic accidents' victims".

Key words: information and educational portal, traffic accidents, the federal target program.

В рамках реализации мероприятий Федеральной целевой программы «Повышение безопасности дорожного движения в 2013-2020 годах» в 2013 году был создан «Информационно-образовательный портал по современным формам, методам и приёмам спасения пострадавших в дорожно-транспортных происшествиях» (далее – Портал), целью которого является методическое обеспечение пользователей информационных ресурсов по вопросам в области развития системы спасения при дорожно-транспортных происшествиях (далее – ДТП).

Портал предназначен для сотрудников МЧС России, осуществляющих профессиональную подготовку и повышение квалификации личного состава подразделений пожарной охраны и аварийно-спасательных формирований, при подготовке лекционного и практического материала дисциплин, а также для самостоятельной подготовки обучаемых и состоит из следующих разделов:

1) Основные понятия – содержит термины и определения, используемые в области ликвидации последствий дорожно-транспортных происшествий со ссылками на нормативные правовые документы, а также список и расшифровку сокращений, встречающихся в текстах документов, опубликованных на Портале. Данный раздел постоянно дополняется по мере обновления информационного содержимого Портала.

2) Нормативная база – содержит перечень (со ссылками на полный текст) нормативных правовых документов, регулирующих деятельность специальных служб, участвующих в ликвидации последствий дорожно-транспортных происшествий, а также регламентирующих правовые аспекты деятельности аварийно-спасательных формирований МЧС России и подразделений пожарной охраны, ведение информационных ресурсов МЧС России в области развития системы спасения пострадавших в дорожно-транспортных происшествиях.

3) Статьи – этот раздел содержит авторские работы в области предупреждения, спасения и ликвидации последствий при дорожно-транспортных происшествиях.

4) Обучение – данный раздел актуален для специалистов, участвующих в ликвидации последствий дорожно-транспортных происшествий. Он содержит информацию по технологиям проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ при ликвидации последствий дорожно-транспортных происшествий, основным характеристикам технических средств проведения работ на месте дорожно-транспортных происшествий. Для информирования населения в разделе опубликованы данные о правилах оказания первой помощи, составе и применении аптечки первой помощи и краткие рекомендации по оказанию помощи при ликвидации последствий дорожно-транспортных происшествий.

5) Спасение при ДТП – раздел содержит в себе информацию об аварийности в Российской Федерации и об организации работы развития системы спасения пострадавших в дорожно-транспортных происшествиях в МЧС России. В нем представлены статистические данные Главного управления по обеспечению безопасности дорожного движения МВД России о количестве дорожно-транспортных происшествий на территории Российской Федерации за 2007-2014 года и Информационно-аналитические бюллетени об организации деятельности территориальных

органов МЧС России в области реагирования пожарно-спасательных подразделений на дорожно-транспортные происшествия в субъектах Российской Федерации за 2009-2014 года.

6) Центр мониторинга ликвидации последствий дорожно-транспортных происшествий (далее – Центр ДТП) – раздел содержит информацию о Центре ДТП, его деятельности и достигнутых результатах, разработанных методических материалах, материалы о совместной деятельности Центра с общеобразовательными учреждениями по обучению школьников правилам поведения на дорогах, а также информацию о сотрудниках Центра.

7) Медиа – раздел содержит видео и фотоматериалы, отражающие деятельность Центра ДТП, действия пожарно-спасательных подразделений при ликвидации последствий дорожно-транспортных происшествий, а также материалы с конференций, выставок и других коммуникативных мероприятий, посвященных повышению безопасности дорожного движения.

8) Интервью – раздел содержит актуальную информацию о развитии системы спасения пострадавших в дорожно-транспортных происшествиях, а также о крупных событиях в рамках реализации федеральной целевой программы «Повышение безопасности дорожного движения в 2013-2020 годах». Информационный материал раздела регулярно обновляется, что способствует формированию культуры транспортной безопасности.

9) Реализация мероприятий ФЦП – раздел содержит информацию о выполненных мероприятиях в рамках реализации Федеральной целевой программы «Повышение безопасности дорожного движения на 2006-2012 г.» и Федеральной целевой программы «Повышение безопасности дорожного движения на 2013-2020 г.» в 2013-2014 годах.

10) Новости и события – раздел содержит в себе актуальную информацию в области ликвидации последствий дорожно-транспортных происшествий, организации деятельности пожарно-спасательных подразделений, развитии системы спасения на автомобильном транспорте.

11) Контакты – раздел содержит контактную информацию, а также интерактивную карту местонахождения Центра ДТП.

12) Календарь – раздел позволяет посмотреть в необходимом диапазоне дат новости и события, размещенные на Портале.

13) Опрос – в этом разделе размещаются актуальные вопросы в области реагирования на дорожно-транспортных происшествиях, повышения безопасности дорожного движения.

14) Форум – многофункциональный раздел для общения посетителей Портала.

Во всех разделах Портала представлены следующие функциональные возможности: ссылки содержат адреса информационных ресурсов в сети Интернет, относящихся к обеспечению безопасности дорожного движения, безопасности жизнедеятельности, оказанию первой помощи пострадавшим в дорожно-транспортных происшествиях. Раздел позволяет при помощи баннерных ссылок, расположенных в нижней части главной страницы Портала, осуществляется переход на следующие сайты:

Администрация Президента России;
МЧС России;
Минздрава России;
Госавтоинспекции МВД России;
Федерального Дорожного Агентства;
ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций» (Федеральный центр науки и высоких технологий);

Дирекции федеральной целевой программы «Повышение безопасности дорожного движения в 2013-2020 годах»;

Федеральной государственной информационной системы «Информационно-аналитическая система в области ликвидации последствий дорожно-транспортных происшествий» и др.

Портал используют для повышения уровня подготовки личного состава подразделений МЧС России к действиям по ликвидации последствий дорожно-транспортных происшествий.

На сегодняшний день Портал является частью Федеральной государственной информационной системы «Информационно-аналитическая система в области ликвидации последствий дорожно-транспортных происшествий». Портал имеет свидетельство о регистрации средства массовой информации № ФС77-57607 от 08 апреля 2014 года, доступ к нему имеют все пользователи сети Интернет, по адресу <http://www.dtprescue.ru/>.

Литература

1. Федеральная целевая программа «Повышение безопасности дорожного движения в 2006-2012 годах».

2. Федеральная целевая программа «Повышение безопасности дорожного движения в 2013-2020 годах».

3. Приказ МЧС России от 04.09.2007 г. № 474 «О создании Центра по мониторингу ликвидации последствий дорожно-транспортных происшествий».

4. <http://www.dtprescue.ru>. Ресурс «Информационно-образовательного портала по современным формам, методам и приёмам спасения пострадавших в дорожно-транспортных происшествиях» // Центр мониторинга ликвидации последствий ДТП, ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ).

5. <http://www.gibdd.ru>. Ресурс официального сайта ГИБДД МВД России.

ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС КОМПЬЮТЕРНЫХ МОДЕЛЕЙ ТИПОВЫХ СЦЕНАРИЕВ ДТП ПРИ ПЕРЕВОЗКАХ ОПАСНЫХ ГРУЗОВ

Иванов В.С., Савицкая Н.В.

E-mail: centriskdtp@mail.ru

Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам
гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России

В статье описан программно-технический комплекс, который предназначен для компьютерного моделирования типовых сценариев дорожно-транспортных происшествий с участием транспортных средств, перевозящих опасные грузы, обучения и проверки знаний водителей и специалистов служб, участвующих в ликвидации последствий дорожно-транспортных происшествий.

Ключевые слова: программно-технический комплекс компьютерных моделей типовых сценариев ДТП при перевозках опасных грузов, опасные грузы, федеральная целевая программа.

COMPUTER MODELS' SOFTWARE AND HARDWARE COMPLEXES FOR TYPICAL SCENARIOS OF TRAFFIC ACCIDENTS INVOLVING DANGEROUS GOODS

Ivanov V.S., Savitskaya N.V.

This article describes the software and hardware designed for computer modeling of typical scenarios of traffic accidents involving dangerous goods, training and testing drivers and services involved in the aftermath of road traffic accidents.

Key words: computer models' software and hardware complexes of typical scenarios of traffic accidents involving dangerous goods, dangerous goods, the federal target program.

Программно-технический комплекс компьютерных моделей типовых сценариев ДТП при перевозках опасных грузов разработан в рамках реализации федеральной целевой программы «Повышение безопасности дорожного движения в 2006-2012 гг.».

Современная хозяйственная деятельность требует использования разнообразных по своим свойствам материалов: как природных, так и синтетических. Многие из таких материалов, при взаимодействии с

человеком могут оказывать на него целый комплекс опасных и вредных факторов.

Своевременная доставка опасных грузов важна для бесперебойной работы всех производственных цепочек, существующих в промышленности и строительстве. Так для доставки таких грузов используется различные виды транспорта, в том числе и автомобильный. Определенная часть таких грузов представляет опасность для окружающей среды и здоровья людей. К таким грузам, согласно действующим нормативным документам, относятся вещества, которые могут стать причиной взрыва или пожара, а также ожогов, отравления или облучения людей и животных.

При перевозке опасных грузов может быть нанесен ущерб, как транспортному средству, так и различным сооружениям, зданиям и другим производственным или складским объектам. Именно поэтому перевозка опасных грузов, и все промежуточные операции с ними (погрузочно-разгрузочные работы, временное хранение и т.п.) строго регламентированы согласно нормам европейского соглашения дорожных перевозок опасных грузов.

Национальные системы безопасности стран – участниц соглашения могут иметь свои особенности, однако все они не противоречат общим принципам дорожных перевозок опасных грузов. Так, в России существуют дополнительные нормативные акты, регламентирующие квалификацию водителей и их права по перевозке опасных грузов, а также ряд других организационных и технических вопросов.

Все разработанные нормативные правовые документы в области перевозок опасных грузов, в том числе и автомобильным транспортом, направлены на обеспечение безопасности таких перевозок для всех участников этого процесса.

При проведении исследований в области перевозок опасных грузов автомобильным транспортом: статистика дорожно-транспортных происшествий и ликвидация последствий дорожно-транспортных происшествий, действия специалистов спецслужб, участвующих в ликвидации последствий дорожно-транспортных происшествий при перевозках опасных грузов.

Разработанный программно-технический комплекс компьютерных моделей типовых сценариев дорожно-транспортных происшествий при перевозке опасных грузов (далее – ПТК ОГ) учитывает в своих информационных подсистемах современные аспекты подготовки водителей, сотрудников дорожно-патрульной службы и аварийно-спасательных служб.

ПТК ОГ предназначен для компьютерного моделирования типовых сценариев дорожно-транспортных происшествий с участием транспортных средств, перевозящих опасные грузы, обучения и проверки знаний

водителей и специалистов служб, участвующих в ликвидации последствий дорожно-транспортных происшествий.

Сведения, представляемые ПТК ОГ условно можно разделить на три части:

- 1) Подсистема моделирования типовых сценариев дорожно-транспортных происшествий при перевозках опасных грузов;
- 2) Подсистема обучения;
- 3) Информационно-справочная подсистема.

Подсистема моделирования типовых сценариев дорожно-транспортных происшествий при перевозках опасных грузов, служит для оценки последствий дорожно-транспортных происшествий при заданных условиях и содержит методики расчета развития аварий при перевозках аварийных химически опасных веществ

Подсистема обучения, состоит из учебных материалов (предназначенных для самостоятельного изучения) по ликвидации последствий дорожно-транспортных происшествий с участием транспортных средств, перевозящих опасные грузы, действиям водителей и специалистов экстренных служб при ликвидации вышеупомянутых дорожно-транспортных происшествий.

Информационно-справочная подсистема, содержит нормативные документы в области транспортировки опасных грузов автомобильным транспортом, физические и химические характеристики, обозначения аварийно-химически опасных веществ, перевозимых автомобильным транспортом.

ПТК ОГ используют для осуществления прогнозирования масштабов зон заражения при авариях на технологических емкостях и хранилищах, при транспортировке железнодорожным, трубопроводным и другими видами транспорта, а также в случае разрушения химически опасных объектов.

Основным документом на основании которого производится автоматизированный расчет в программно-техническом комплексе компьютерных моделей типовых сценариев дорожно-транспортных происшествий при перевозке опасных грузов является «Методическое пособие по прогнозированию и оценке химической обстановки в чрезвычайных ситуациях», включающее «Методику для проведения инженерных расчетов по прогнозированию масштабов заражения сильнодействующими ядовитыми веществами при авариях на химически опасных объектах и транспорте».

В методике рассматриваются случаи выброса аварийно-химических опасных веществ в атмосферу в газообразном, парообразном или аэрозольном состоянии. Масштабы заражения рассчитываются по первичному и вторичному облакам.

Методика позволяет определять глубину и площадь одной зоны заражения сильно действующими ядовитыми веществами (участок пролива (выброса) аварийно-химически опасных веществ и территорию, над которой распространились пары этих веществ в поражающих концентрациях), а также определять время подхода зараженного воздуха и продолжительность поражающего действия аварийно-химически опасных веществ.

Методическое пособие позволяет:

- осуществлять оперативный прогноз масштабов зон заражения при авариях на технологических емкостях и хранилищах, транспортировке железнодорожным, трубопроводным и другими видами транспорта, а также в случае разрушения химически опасных объектов;
- производить ориентировочную оценку количества и структуры пораженных среди населения, подвергшегося воздействию сильно действующих ядовитых веществ в чрезвычайных ситуациях.

Методическое пособие по прогнозированию и оценке химической обстановки распространяется на случай поступления аварийно-химических опасных веществ в атмосферу в газообразном, парообразном или аэрозольном состоянии.

Масштабы заражения в зависимости от физических свойств и агрегатного состояния аварийно-химических опасных веществ рассчитываются по первичному и вторичному облаку, в том числе:

- для сжиженных газов – по первичному и вторичному облаку;
- для сжатых газов – только по первичному облаку;
- для ядовитых жидкостей, кипящих выше температуры окружающего воздуха – только по вторичному облаку.

Система содержит алгоритмы оперативных действий при ликвидации последствий дорожно-транспортных происшествий с участием транспортных средств, перевозящих опасные грузы к любой модели сценария аварий.

В случае угрозы радиационного заражения и при дорожно-транспортных происшествиях с участием автотранспортных средств, перевозящих радиоактивные материалы, предложенный алгоритм также применим с теми же оговорками и регламентируется ГОСТ Р 22.8.06-99.

В случае дорожно-транспортных происшествий с транспортными средствами, перевозящими взрывчатые вещества возможны два сценария:

- угроза взрыва,
- обстановка после взрыва.

В обоих случаях необходимо проводить работы как при угрозе взрыва (следует предполагать возможность повторных взрывов вредного вещества).

Опасная зона определяется размерами зоны вероятного поражения, Минимальный радиус опасной зоны – 800 м. Из опасной зоны выводятся

все кроме охраны, и аттестованного персонала, непосредственно занятого ликвидацией последствий дорожно-транспортного происшествия

ПТК ОГ используется для организации информационного обеспечения персонала автомобильного транспорта, сотрудников дорожно-патрульной и аварийно-спасательных служб по вопросам специальных требований, которые должны выполняться при размещении и креплении грузов на автомобильных транспортных средствах, первоочередных мероприятиях при дорожно-транспортных происшествиях с участием транспортных средств, перевозящих опасные грузы.

В настоящее время Программно-технический комплекс компьютерных моделей типовых сценариев дорожно-транспортных происшествий при перевозках опасных грузов является частью Федеральной государственной информационной системы «Информационно-аналитическая система в области ликвидации последствий дорожно-транспортных происшествий» и доступен всем пользователям сети интернет, по адресу <http://abdtп.ru/dtp3/main.php>.

Литература

1. Федеральная целевая программа «Повышение безопасности дорожного движения в 2006-2012 годах».
2. Федеральная целевая программа «Повышение безопасности дорожного движения в 2013-2020 годах».
3. Европейское соглашение о международной дорожной перевозке опасных грузов // Организация объединенных наций, 2010.
4. Отчет о работе «Внедрение регламента действий водителей, сотрудников дорожно-патрульной службы и аварийно-спасательных служб во время ликвидации последствий дорожно-транспортных происшествий с участием транспортных средств, перевозящих опасные грузы»// ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ). - 2011.
5. Отчет о работе «Внедрение регламента действий водителей, сотрудников дорожно-патрульной службы и аварийно-спасательных служб во время ликвидации последствий дорожно-транспортных происшествий с участием транспортных средств, перевозящих опасные грузы»// ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ). - 2012.

ФЕДЕРАЛЬНАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА «ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА В ОБЛАСТИ ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ»

Пляскина И.В., Просветова Д.Р.
E-mail: centriskdtp@mail.ru

Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России

Целями разработки «Информационно-аналитической системы в области ликвидации последствий дорожно-транспортных происшествий»

являются автоматизация ведения статистического учёта реагирования пожарно-спасательных подразделений на дорожно-транспортные происшествия, создание единого банка данных об объектах инфраструктуры вдоль автомобильных дорог и информационное обеспечение заинтересованных пользователей о функционировании системы спасения пострадавших в дорожно-транспортных происшествиях.

Ключевые слова: информационно-аналитическая система, Федеральная целевая программа, дорожно-транспортные происшествия

THE FEDERAL STATE INFORMATION SYSTEM "INFORMATION AND ANALYTICAL SYSTEM ON TRAFFIC ACCIDENTS' AFTERMATHS ELIMINATION"

Plyaskina I.V, Prosvetova D.R.

The "Information and analytical system on traffic accidents' aftermaths elimination" was created to automate the statistical recording of fire and rescue units' response on traffic accidents, to create a single database of infrastructure facilities along the highways and to provide informational support for users interested in the system of traffic accidents' victims rescue.

Key words: information and analytical system, the Federal Target Program, traffic accidents.

Федеральная государственная информационная система «Информационно-аналитическая система в области ликвидации последствий дорожно-транспортных происшествий» (далее – ИАС-ДТП) была создана в рамках реализации Федеральной целевой программы «Повышение безопасности дорожного движения в 2006-2012 годах» в 2012 году и ежегодно совершенствовалась в последующие годы, в том числе в рамках выполнения мероприятий Федеральной целевой программы «Повышение безопасности дорожного движения в 2013-2020 годах».

ИАС-ДТП используют для совершенствования системы ликвидации последствий дорожно-транспортных происшествий за счет повышения эффективности управления мероприятиями МЧС России, направленными на развитие системы оказания помощи пострадавшим в дорожно-транспортных происшествиях (далее – ДТП) путем реализации комплексного подхода к организации реагирования аварийно-спасательных и пожарных подразделений на ДТП и обеспечивающей организационные и технические процессы.

ИАС-ДТП предназначена для решения следующих задач:

автоматизированный сбор, анализ, хранение и визуализация обобщенных данных о реагировании пожарно-спасательных подразделений на дорожно-транспортные происшествия, проводимые

работы на месте ДТП, организации деятельности территориальных органов управления МЧС России в области совершенствования систем спасения пострадавших в ДТП, об организационном и техническом обеспечении пожарно-спасательных подразделений в субъектах Российской Федерации, участии территориальных органов МЧС России в региональных целевых программах в области безопасности дорожного движения;

образовательно-пропагандистская деятельность территориальных органов МЧС России и подготовки личного состава пожарно-спасательных подразделений;

автоматизированный расчет коэффициента реагирования пожарно-спасательных подразделений на дорожно-транспортных происшествиях на основе заложенного математического аппарата с использованием имеющихся данных;

автоматизированный сбор и хранение информации о нормах в области перевозки опасных грузов автомобильным транспортом, характеристик аварийно-опасных веществ, перевозимых автомобильным транспортом (аварийные карточки), мультимедийных материалов о ликвидации последствий дорожно-транспортных происшествий при перевозках опасных грузов;

сбор и хранение результатов работ, выполненных по заказу МЧС России в рамках реализации мероприятий Программы;

сбор и отображение информации о современных методах, формах и приемах спасения пострадавших в дорожно-транспортных происшествиях с использованием сети интернет;

материалы для обучения специалистов, участвующих в ликвидации последствий дорожно-транспортных происшествий, различных категорий населения действиям при ликвидации последствий дорожно-транспортных происшествий;

поддержка принятия управленческих решений при ликвидации последствий дорожно-транспортных происшествий при перевозках опасных грузов;

информационно-справочное обеспечение рационального применения современных систем обнаружения и оповещения при межведомственном взаимодействии при ликвидации последствий дорожно-транспортных происшествий территориальных органов МЧС России;

компьютерное моделирование типовых сценариев дорожно-транспортных происшествий при перевозках опасных грузов по различным методикам расчета (сжиженные углеводородные газы, легко воспламеняемые жидкости) их последствий по обобщенным данным;

сбор и учет сведений об объектах инфраструктуры, связанных с оказанием помощи лицам, пострадавшим в дорожно-транспортных происшествиях, вдоль автомобильных дорог федерального и регионального значения.

Работа с электронным архивом реализована через специальный web-сайт. Вся информация хранится в единой централизованной базе данных.

Для работы с электронным архивом необходимо, чтобы на персональный компьютер был установлен браузер InternetExplorer (версии 7 или выше) или MozillaFirefox (версии 3 или выше) с установленным FlashPlayer (версии 10.2 или выше).

Система базируется на реляционной модели данных, то есть на таблицах и связях между таблицами.

Данные в таблицы вносятся в специальных экранах редактирования. Некоторые поля заполняются путём выбора нужного значения из выпадающего списка (справочник), остальные поля заполняются путём ввода числового или строкового значения с клавиатуры.

В настоящее время ИАС-ДТП состоит из:

5 основных модулей с ограниченным доступом пользователей, в том числе:

- Программно-аппаратный комплекс автоматизированной базы данных участия пожарно-спасательных подразделений в ликвидации последствий ДТП;

- Электронная библиотека работ, выполненных МЧС России в рамках ФЦП «Повышение безопасности дорожного движения в 2006-2012 годах»;

- Банк данных объектов инфраструктуры, связанных с оказанием помощи лицам, пострадавшим в ДТП вдоль автомобильных дорог федерального и регионального значения;

- Программно-технический комплекс мониторинга реализации региональных целевых программ в области безопасности дорожного движения;

- Электронная библиотека работ, выполненных МЧС России в рамках ФЦП «Повышение безопасности дорожного движения в 2013-2014 годах»;

И 4 модулей, не требующие авторизации, в том числе:

- Программный комплекс с использованием компьютерных моделей типовых сценариев дорожно-транспортных происшествий при перевозке опасных грузов;

- Информационно-справочная система по организации рационального применения современных систем обнаружения и оповещения при межведомственном взаимодействии при ликвидации последствий ДТП в субъектах Российской Федерации;

- Информационно-образовательный портал по современным формам, методам и приемам спасения пострадавших в ДТП;

- Комплект нормативно-методических документов «Ликвидация последствий дорожно-транспортных происшествий: библиотека начальника территориального органа МЧС России».

ИАС-ДТП является одним из не многих программных продуктов действующих в МЧС России, на который получено не только свидетельство о регистрации базы данных и программы для ЭВМ, выданные Федеральным государственным бюджетным учреждением «Федеральный институт промышленной собственности» (далее – ФИПС), но и электронный паспорт федеральной государственной информационной системы № ФС-71130292 от 16.01.2013 г., выданный Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций.

Все программные продукты представленные в ИАС-ДТП имеют свидетельство о регистрации базы данных и программы для ЭВМ, выданные ФИПС.

На основании представленных сведений в ИАС-ДТП разрабатываются отчётные материалы о реагировании пожарно-спасательных подразделений на дорожно-транспортные происшествия, и вырабатывается концепция развития системы спасения пострадавших в ДТП.

Вместе с этим следует отметить, что любой сотрудник МЧС России может получить доступ к любому программному продукту ИАС-ДТП, для чего необходимо пройти процедуру регистрации и представить в адрес ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ) письмо за подписью руководителя организации с указанием логина и просьбой об организации доступа в ИАС-ДТП.

ИАС-ДТП расположена в сети интернет по адресу <http://abdtп.ru/>.

Литература

1. Федеральная целевая программа «Повышение безопасности дорожного движения в 2006 – 2012 годах».
2. Федеральная целевая программа «Повышение безопасности дорожного движения в 2013 – 2020 годах».
3. <http://abdtп.ru>. Ресурс Федеральной государственной информационной системы «Информационно-аналитическая система в области ликвидации последствий дорожно-транспортных происшествий» // Центр мониторинга ликвидации последствий ДТП, ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ).

О СИСТЕМЕ НОРМИРОВАНИЯ В ОБЛАСТИ МОЛНИЕЗАЩИТЫ

Армаш Е.В., Зайченко Ю.С., Скуратовская М.М., Харламенков А.С
E-mail: milena.s94@mail.ru

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

В статье описывается система нормирования в области молниезащиты, приводятся примеры инструкций по устройству молниезащиты зданий и сооружений. По рекомендациям МЭК 61312

предусматривается классификация зон защиты с учётом специфики защиты от вторичных воздействий молнии электрических и электронных систем.

Ключевые слова: молниезащита, ПУМ, МЗС, экранирование.

SYSTEM OF RATIONING IN THE FIELD OF LIGHTNING PROTECTION

Armash Y.V., Zaychenko Y.S., Skuratovskaya M.M., Kharlamenkov A.S.

This article describes a system of rationing in the field of lightning protection, are examples of instructions for lightning protection of buildings and structures. On the recommendations of IEC 61312 provides for the classification of protection zones, taking into account the specificity of protection from secondary effects of lightning electrical and electronic systems.

Tags: lightning, PIP, FHI, shielding.

Система нормирования в области молниезащиты определяется совокупностью норм [1,2], базовых публикаций МЭК/ТК и инструкций. Эта тема и по сей день является актуальной для защиты населения и территории от пожароопасных природных явлений.

Самой востребованной на сегодняшний день является инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений РД 34.21.122-87 [1] от 12 октября 1987 г., в которой устанавливаются комплексы мероприятий и устройства для обеспечения безопасности людей (сельскохозяйственных животных), предохранения зданий, сооружений, оборудования и материалов от взрывов, пожаров, разрушений при воздействии молнии. При использовании стержневых и тросовых молниеотводов - тип зоны защиты определяются в зависимости от среднегодовой продолжительности гроз в месте нахождения здания или сооружения, а также от ожидаемого количества поражений его молнией в год [1].

Также существует инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций (СО 153-34.21.122-2003) [2]. Распространяется на все виды зданий, сооружений и промышленные коммуникации независимо от ведомственной принадлежности и формы собственности.

Согласно [2], для специальных объектов минимально допустимый уровень надежности защиты от ПУМ устанавливается в пределах 0,9 - 0,999 в зависимости от степени его общественной значимости и тяжести ожидаемых последствий от прямого удара молнии по согласованию с органами государственного контроля.

Проектирование и сооружение систем молниезащиты в России осуществлялось в соответствии с [1] и [2] на основе разделения объектов защиты на три категории, отличающиеся по тяжести возможных последствий поражения их молнией. При исполнении устройства молниезащиты различают молниезащиту I, II, и III категории.

В требованиях [2], для каждого уровня молниезащиты должны быть определены предельно допустимые параметры тока молнии. Данные, приведенные в нормативе, относятся к нисходящим, и восходящим молниям, в то время как [1] в расчетах рассматривает только нисходящие молнии.

Согласно [2] комплекс средств молниезащиты зданий или сооружений включает в себя устройства защиты от прямых ударов молнии (внешняя МЗС и устройства защиты от вторичных воздействий молнии (внутренняя МЗС).

На практике часть токов молнии протекает по элементам внутренней молниезащиты

В [2] внутреннему устройству молниезащиты уделяется особое внимание для ограничения электромагнитных воздействий тока молнии и предотвращения искрений внутри защищаемого объекта.

Экранирование является основным способом уменьшения электромагнитных помех. Металлическая конструкция строительного сооружения используется или может быть использована в качестве экрана. Подобная экранная структура образуется, например, стальной арматурой крыши, стен, полов здания, а также металлическими деталями крыши, фасадов, стальными каркасами, решетками.

Согласно международному стандарту МЭК 61312 необходимость и меры молниезащиты должны определяться после оценки риска.

Принимать решение о защите здания или системы энергоснабжения от молнии, а также делать выбор мер молниезащиты, при соблюдении следующих действий:

- идентификация защищаемого объекта и его характеристики;
- идентификация всех типов ущерба в объекте и связанного с ним риска;
- оценка риска для каждого типа ущерба;
- оценка необходимости молниезащиты путем сравнения риска для здания с допустимым риском;
- оценка экономической эффективности молниезащиты путем сравнения стоимости общего ущерба с мерами и без мер молниезащиты. В этом случае оценку элементов риска для здания предпринимают с целью оценки таких затрат.

В соответствии с рекомендациями МЭК 61312 предусматривается классификация зон защиты с учётом специфики защиты от вторичных воздействий молнии электрических и электронных систем. Пространство,

в котором расположены электрические и электронные системы разделяют на лежащие подобно матрёшкам одна в другой зоны с последовательно возрастающей степенью защиты. Чем выше номер зоны, тем совершеннее её защита от вторичных проявлений молнии. Вероятность повреждения молнией зависит от здания, систем энергоснабжения и характеристик тока молнии, а также от типа и эффективности применяемых мер молниезащиты. Эффективность защитных мер обуславливается характеристиками каждой меры молниезащиты и может уменьшить вероятность повреждения или размер последующего ущерба. Поэтому необходимо доводить до граждан, что именно в их личных интересах должна проводиться молниезащита, как в зданиях так на промышленных и сельскохозяйственных предприятиях.

Литература

1. Инструкция по устройству молниезащиты ЗиС РД 34.21.122-87, Письмо № АЧ-3945-8 от 30 июля 1987г.
2. ГОСТ Р МЭК 62305-1—2010 (Защита от молнии 1,2 части).

ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПРОВОДНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ZIGBEE ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ЭВАКУАЦИОННЫХ ПУТЕЙ ИЗ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ

Житков В.С., Номерчук А.Я., Фрадкин С.Б.
E-mail: aynomerchuk@sfedu.ru

Южный федеральный университет

Изложен подход в реализации системы управления эвакуационными мероприятиями из высотных зданий с применением беспроводной технологии ZigBee.

Ключевые слова: высотное здание, система управления эвакуационными путями, беспроводные технологии, ZigBee.

APPLICATION OF WIRELESS TECHNOLOGIES ZIGBEE THE DESIGN OF EVACUATION ROUTES HIGH-RISE BUILDINGS

Zhitkov V.S., Nomerchuk A.Ya., Fradkin S.B.

An approach to the implementation of the management system of evacuation measures of high-rise buildings with the use of wireless technology ZigBee.

Key words: high-rise building, control system evacuation routes, wireless technology, ZigBee.

Применение новых технологий в обеспечении безопасности жизнедеятельности человека играет важную роль. Одной из основополагающих систем в обеспечении безопасности людей в зданиях при различных ЧС является система, решающая проблемы обеспечения эвакуационных и спасательных мероприятий. Особенно такая задача характерна для высотных зданий в силу своей специфики.

Требования к таким системам, составу и структуре был предложен авторами в работах [1-2].

В настоящее время на рынке охранно-пожарных сигнализаций представлены три основные технологии реализации: проводные, беспроводные и гибридные. Для объектов высотного строительства наиболее перспективным является использование беспроводных и гибридных систем.

Главная техническая задача, которая встает при внедрении беспроводных систем – обеспечение требуемой надежности в работе оборудования по радиоканалу [3]. Основным условием, определяющим выбор того или иного оборудования для применения в особых условиях, является его надежность в части вероятности ложного срабатывания и вероятности правильного обнаружения события (пожара, задымления, проникновения). Обе эти характеристики имеют комплексный характер и определяются надежностью каждого элемента системы, в том числе и каналом передачи данных (охранные шлейфы в проводных системах; радиоканал передачи данных в беспроводных).

Одним из возможных вариантов построения системы управления эвакуационными путями из высотных зданий при ЧС, является возможность создания системы на базе технологии Zigbee стандарта 802.15.4 [4].

Технология ZigBee не предназначена для передачи больших объемов информации, как Wi-Fi или Bluetooth. Однако для передачи, например, показаний датчиков, объем которых редко превышает десятков байт, не требуется высоких скоростей - в этом случае обязательны высокие показатели по энергопотреблению, цене и надежности.

Стек ZigBee поддерживает различные конфигурации сети, в том числе следующие топологии: «точка – точка», «звезда», «кластерное дерево (иерархическое)» и «многочастотная сеть».

Сетевые функции стека включают в себя сканирование сети для обнаружения активных каналов, идентификацию устройств на активных каналах, создание сети на незадействованных каналах и объединение с существующей сетью в зоне персональной беспроводной сети, распознавание поддерживаемых сервисов согласно определенным

профилям устройств, маршрутизацию. Это позволяет устройствам автоматически входить в сеть и выходить из нее, исключает нежелательные последствия «сбоя в одной точке» за счет наличия нескольких маршрутов к каждому узлу.

Согласно требованиям спецификации ZigBee, для работы беспроводной сети необходимо наличие трех устройств – координатора сети, маршрутизатора и оконечное устройство. Конструктивно эти устройства не отличаются друг от друга.

Различие данных устройств заключается только в выполнении сетевых функций, которые могут быть реализованы программно по следующим правилам:

- координатор сканирует сеть и определяет свободные каналы для организации сети;
- маршрутизатор (FFD) сканирует сеть, находит активные каналы и пытается войти в состав существующей сети либо создает собственную персональную сеть на правах координатора, если нет активных каналов или не произошло объединение с активной сетью.
- если произошло объединение, согласно правилам, уже существующей сети координатор примыкающей локальной сети переводится в ранг маршрутизатора и передает всю информацию о локальной сети координатору существующей сети. Из сигнального пакета синхронизации от координатора новообразованный маршрутизатор получает необходимую информацию о временных параметрах сети для обнаружения последующих сигнальных пакетов;
- оконечное устройство всегда пытается войти в существующую сеть.

Благодаря вышеописанным функциям самоорганизующийся сети, появляется возможность использовать данную технологию для реализации системы управления эвакуационными путями из высотных зданий при ЧС. Данная система должна выполнять следующий минимальный набор функций:

- отслеживать количество людей в здании;
- отслеживать распределение людей по зданию;
- отслеживать перемещение людей по зданию;
- предлагать оптимальный путь для эвакуации при возникновении ЧС;
- передавать на диспетчерский пульт сведения о количестве людей, оставшихся в здании, и их местоположение.

Неотъемлемым компонентом системы управления эвакуационными путями являются датчики. На основе их показаний формируется представление о текущем расположении людей по территории здания. Для

реализации функций отслеживания предлагается снабдить каждого посетителя персональным беспроводным датчиком.

Устройства, реализующие поддержку технологию ZigBee, имеют небольшие габаритные размеры, что дает возможность использовать их в качестве носимой электроники, установленной, например, в бейдж, а малое энергопотребление обеспечивает длительную работу без замены элементов питания [5].

По функционалу ZigBee, данные устройства будут относиться к типу устройств с малой функциональностью или оконечное устройство.

Координатор и маршрутизатор сети предлагается объединить вместе с датчиками противопожарной безопасности. Данное решение позволит обеспечить работу системы управления эвакуационными путями из высотных зданий. Также такое решение позволяет организовать беспроводную систему противопожарной сигнализации.

Применение беспроводной технологии ZigBee для реализации системы управления эвакуационными путями из высотных зданий при ЧС, объединенной с системой противопожарной безопасности, позволяет обеспечить высокую эффективность и устойчивость системы в целом, а также неоспоримым плюсом данной системы является наличие микроконтроллера, что позволит проводить модификацию и расширения функционала с минимальными затратами, путем доработки программного обеспечения.

Литература

1. Номерчук А.Я., Житков В.С. Разработка системы управления эвакуационными путями из высотных зданий при ЧС // Материалы 2-й международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов «Проблемы техносферной безопасности – 2013». – М.: Академия ГПС МЧС России, 2013. – 138 с. – С. 137-139
2. Житков В.С., Номерчук А.Я., Фрадкин С.Б. Требования к разработке и проектирования системы управления эвакуационными путями из высотных зданий // Материалы 3-й международной науч.-практ. конф. молодых ученых и специалистов «Проблемы техносферной безопасности – 2014». М.: Академия ГПС МЧС России, 2014. С. 160-162.
3. С. Калашников, А. Лысихин К вопросу об использовании беспроводных охранно-пожарных систем / Алгоритм безопасности, 2008 № 2- С. 18-20
4. Житков В.С., Номерчук А.Я. Возможность применение технологии ZigBee стандарта 802.15.4 при проектировании системы управления эвакуационными путями из высотных зданий при ЧС // Сборник трудов III Всероссийской научной конференции молодых ученых, аспирантов и студентов «Проблемы автоматизации. Регионально управление. Связь и автоматика – ПАРУСА-2014» г. Геленджик, 20-21 ноября 2014 г. – Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2014 – Т.2. – С. 59-63.
5. В. Варгаузин. Радиосети для сбора данных от сенсоров, мониторинга и управления на основе стандарта IEEE 802.15.4 // ТелеМультиМедиа №6, 2005.

АНАЛИЗ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА С ПРИМЕНЕНИЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ПО ИЗУЧЕНИЮ, ОПИСАНИЮ И АНАЛИЗУ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА

Анюгина М.И., Котосонов А.С.
E-mail: mashasweet@list.ru, buxas@mail.ru

Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России

В статье приводится краткая характеристика опыта использования существующего программного комплекса по изучению, описанию и анализу чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера

Ключевые слова: база данных, автоматизированная система, чрезвычайная ситуация (ЧС), анализ ЧС.

ANALYSIS OF THE EMERGENCIES OF NATURAL AND TECHNOGENIC CHARACTER WITH APPLICATION OF AUTOMATED SYSTEM OF ON STUDYING, DESCRIPTION AND ANALYSIS EMERGENCIES OF NATURAL AND TECHNOGENIC CHARACTER

Anugina M.I., Kotosonov A.S.

The article provides a brief description of the experience in using the existing program complex for the study, describing and analyzing emergencies of natural and technogenic character

Key words: Data base; automated system; emergency situation (Emergencies); analysis of the emergency situations

Информационное обеспечение в единой государственной системе по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС) должно осуществляться автоматизированной информационно-управляющей системой (АИУС РСЧС), представляющей собой совокупность технических систем, средств связи и оповещения, автоматизации и информационных ресурсов, обеспечивающей обмен данными, подготовку, сбор, хранение, обработку, анализ и передачу информации. На всех уровнях управления РСЧС уже внедрены или внедряются автоматизированные системы (АС) антикризисного управления.

Анализ ЧС природного и техногенного характера с применением автоматизированной системы (программного комплекса) по изучению,

описанию и анализу чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера вызван необходимостью обеспечения развития и совершенствования АИУС РСЧС в современных условиях, что позволяет усовершенствовать специальное программное и информационное обеспечение в системе МЧС России с применением современных средств и технологий [1].

Программный комплекс (ПК) по изучению, описанию и анализу чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера предназначен для ведения базы данных (БД) структурированной информации по чрезвычайным ситуациям техногенного и природного характера. ПК разработан ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ) в 2011 году в рамках Научно-исследовательской работы «Разработка научно-методических и технологических основ создания системы обучения, описания и анализа чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» (п.1.1.2.36 ЕТП НИОКР МЧС России на 2008-2010 годы).

Для информационного наполнения базы данных используются официальные структурированные данные о ЧС из автоматизированной системы Национального Центра управления в кризисных ситуациях (АС НЦУКС) [2], для ЧС федерального характера [3], БД наполняется отчетами по анализу действий органов управления сил и средств РСЧС по ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, выполненных в соответствии с Методическими рекомендациями по анализу, описанию, изучению действий органов управления, сил и средств РСЧС по ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера [4].

Анализ статистических данных о ЧС, произошедших на территории Российской Федерации в определенный период времени, может проводиться по следующим характеристикам:

- 1) Анализ количества ЧС в квартале по типам (техногенные, природные, биолого-социальные);
- 2) Сравнение количества ЧС по типам (техногенные, природные, биолого-социальные) по сравнению с аналогичным периодом (кварталом) другого года с учетом данных о количестве погибших, пострадавших, спасенных людей и об ущербе;
- 3) Распределение региональных центров по количеству произошедших ЧС (от максимального количества к минимальному);
- 4) Распределение регионов по количеству произошедших ЧС (от максимального количества к минимальному);
- 5) Распределение ЧС по подтипам;
- 6) Распределение ЧС по масштабам.

Результаты работы в части анализа ЧС природного и техногенного характера реализуются при подготовке сотрудников территориальных органов, организаций и учреждений МЧС России, включаемых в состав

рабочих групп по анализу ЧС, либо привлекаемых к участию в проведении анализа ЧС.

Наличие ретроспективной информации по имевшим место ЧС, а также положительному опыту по предупреждению и ликвидации ЧС, рекомендуются к использованию органами управления и силами РСЧС при осуществлении деятельности по предупреждению и ликвидации ЧС, при определении мероприятий, направленных на повышение готовности функциональным и территориальным подсистемам РСЧС к ликвидации ЧС.

Литература

1. Отчет о составной части НИР «Сопровождение базы данных автоматизированной системы по изучению, описанию и анализу чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» (п. 3-11/Б1 Плана НИОКР МЧС России на 2014-2016 годы утвержденный приказом МЧС России от 27 марта 2014 г. № 140), МЧС России. М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2014, 108 стр., инв. № 6790.

2. Постановление Правительства РФ от 24 марта 1997 г. № 334 «О Порядке сбора и обмена в Российской Федерации информацией в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».

3. Постановление Правительства РФ от 21 мая 2007 г. № 304 «О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».

4. Методические рекомендации по анализу, описанию, изучению действий органов управления, сил и средств РСЧС по ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, утв. Заместителем Министра МЧС России А.П. Чуприяном 10.07.2012 г. № 2-4-87-14-28.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКОГО АЛГОРИТМА ДЛЯ ИНДИВИДУАЛЬНО-АДАПТИРОВАННОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ РАБОТ

Варнавский А.Н.

E-mail: varnavsky_alex@rambler.ru

Рязанский государственный радиотехнический университет

Предлагается применить генетический алгоритм к индивидуально-адаптированному планированию производственных работ.

Ключевые слова: рациональный режим труда и отдыха, индивидуально-адаптированное планирование работ, генетический алгоритм, параметры работника.

USING GENETIC ALGORITHMS FOR INDIVIDUAL-ADAPTED PLANNING OF PRODUCTION WORK

Varnavsky A.N.

It is propos to use a genetic algorithm to individually adapted planning of production work.

Key words: rational mode of work and rest, individually adapted scheduling, genetic algorithm, the parameters of the employee.

Актуальной является задача повышения качества результатов деятельности предприятия, снижения влияния человеческого фактора на деятельность производства. Данную задачу невозможно эффективно решить без поддержания работоспособности работников на оптимальном уровне.

Работоспособность - это уровень функциональных возможностей организма, характеризующийся эффективностью работ, выполняемых за определенный промежуток времени. Помимо таких постоянных факторов, как состояние здоровья, пол, характер питания, уровень знаний, умений, навыков, опыта и т.п. на работоспособность влияют и переменные факторы, к которым прежде всего относят условия работы и режим труда и отдыха. Соответственно поддержание работоспособности на оптимальном уровне невозможно без рациональной организации режима труда и отдыха.

Режим труда и отдыха - это устанавливаемые для каждого вида работ порядок чередования периодов работы и отдыха и их продолжительность. Рациональный режим - такое соотношение и содержание периодов работы и отдыха, при которых высокая производительность труда сочетается с высокой и устойчивой работоспособностью человека без признаков чрезмерного утомления в течение длительного времени. Введение рационального режима труда и отдыха способствует наибольшей работоспособности и производительности труда, сохранению здоровья работников, их развития в профессиональном и личностном плане.

Для ряда профессий наибольшей эффективности в оптимизации трудовой деятельности можно достичь, если использовать индивидуально-адаптированный подход к планированию производственных работ. Использование такого подхода позволит при организации деятельности учесть индивидуальные показатели, физиологические возможности работника, его текущее функциональное состояние. Это позволит поддерживать максимальный уровень производительности и здоровьесбережения работников.

Целью работы является разработка индивидуально-адаптированного способа планирования производственных работ на основе использования генетического алгоритма, позволяющего оптимизировать параметры работ по критерию поддержания максимального уровня производительности и здоровьесбережения работника.

Для разработки генетического алгоритма необходимо использовать модель динамики работоспособности, в которой имеются индивидуальные параметры работника. Если деятельность работника интенсивная, то

можно использовать следующую модель, описывающую изменение уровня работоспособности с течением времени [1]:

$$B(t) = \begin{cases} B(t_0) \cdot e^{-\lambda \cdot (t-t_0)} & \text{при } t_0 < t \leq t_0 + \tau, \\ (B(0) - B(t_1)) \cdot (1 - e^{-\mu \cdot (t-t_1)}) + B(t_1) & \text{при } t_1 < t \leq t_1 + \rho, \end{cases}$$

где λ - интенсивность накопления утомления на интервале $(t_0; t_0 + \tau]$,
 μ - интенсивности восстановления работоспособности на интервале $(t_1; t_1 + \rho]$,

$B(0)$ – работоспособность в момент начала работы.

Коэффициенты λ, μ определяют индивидуальные свойства работника. Значения этих коэффициентов могут быть определены по результатам регрессионного анализа экспериментальных значений, полученных в серии экспериментов по изменению уровня работоспособности испытуемого в различные моменты времени при интенсивных операциях.

Таким образом можно получить, что динамика уровня работоспособности работника является функцией от переменных $\lambda, \mu, B(0), \tau, \rho, t$, т.е. $B(t) = f(\lambda, \mu, B(0), \tau, \rho, t)$.

Для оценки эффективности устанавливаемых параметров трудового режима введем величину интегрального уровня работоспособности, определяемую только для интервалов деятельности. Введем переменную q , которая в текущий момент времени t равна работоспособности работника $B(t)$, если этот момент времени принадлежит интервалу деятельности, и равна 0, если этот момент времени принадлежит интервалу восстановления:

$$q(t) = \begin{cases} B(t), & \text{если } t \in [t_{0_i}; t_{0_i} + \tau], \\ 0, & \text{если } t \in (t_{1_i}; t_{1_i} + \rho). \end{cases}$$

Очевидно, что на интервалах времени $[t_{0_i}; t_{0_i} + \tau]$ происходит увеличение значения интегрального уровня работоспособности с начала трудовой деятельности, а на интервалах времени $(t_{1_i}; t_{1_i} + \rho)$ – это значение не меняется. Соответственно, за промежуток времени $0 \dots t$ интегральный уровень работоспособности Q можно определить, как сумму множества значений q на этом интервале времени:

$$Q(t) = \int_0^t q(t^*) dt^*.$$

За трудовую деятельность величина интегрального уровня работоспособности Ψ определяется как:

$$\Psi = Q(T) = \sum_{i=1}^n \int_{t0_i}^{t0_i+\tau} B(t) dt,$$

где n – число интервалов трудовой деятельности,

$$n = \frac{T - D + 2\rho}{\tau + \rho},$$

где T – длительность рабочего дня, D – длительность рабочего дня.

Проанализировав результаты проведенного моделирования, можно сделать три основных вывода.

Во-первых, интегральный уровень работоспособности за трудовую деятельность Ψ является функцией от числа интервалов интенсивной деятельности и восстановления n , причем такая зависимость имеет максимум $\Psi_{\max}$ при некотором значении $n_{\text{опт}}$. Число n определяется значениями τ и ρ , поэтому величина интегрального уровня работоспособности является функцией от τ и ρ : $\Psi(\tau, \rho)$.

Во-вторых, $n_{\text{опт}}$ в каждой зависимости $\Psi(n)$ имеет свое значение, т.е. зависит от величин параметров λ , μ , $B(0)$.

В-третьих, подобрав оптимальные значения $\tau_{\text{опт}}$ и $\rho_{\text{опт}}$ можно добиться максимальной величины интегрального уровня работоспособности за трудовую деятельность.

Таким образом, для достижения максимальной величины интегрального уровня работоспособности необходимо задавать оптимальные значения $\tau_{\text{опт}}$ и $\rho_{\text{опт}}$, определяющие число интервалов труда и восстановления $n_{\text{опт}}$ для каждого работника, учитывая его биологические свойства и функциональное состояние. Эти значения могут быть определены с использованием генетического алгоритма [2].

Разработан следующий генетический алгоритм.

1. Задается способ кодирования параметров трудовой деятельности в виде вектора $\{\tau_{\text{опт}}, \rho_{\text{опт}}\}$ в "хромосомах".

2. Создается исходная популяция, являющаяся начальным решением задачи $\{\tau_{\text{опт}}0, \rho_{\text{опт}}0\}$.

3. Рассчитывается функция приспособленности $\Psi(\tau_{\text{опт}}0, \rho_{\text{опт}}0)$ каждой особи (насколько данный набор соответствует максимизации интегрального уровня работоспособности). Каждому вектору присваивается определенное значение («приспособленность») $P(\Psi(\tau_{\text{опт}}0, \rho_{\text{опт}}0))$, которое определяет вероятность выживания организма, представленного данным вектором. Значение «приспособленности» зависит от индивидуальных показателей летчика и его текущего функционального состояния.

4. Для наиболее приспособленных особей производится "скрещивание" и рождение новых особей, содержащих признаки обоих родителей. Наименее приспособленные особи "отмирают" и заменяются новорожденными.

5. Осуществляется мутация особей добавлением в процесс поиска оптимума случайности.

6. Итерационно повторяются шаги 2-5 заданное число раз.

7. Из оставшейся популяции выбираются лучшие особи, "хромосомы" декодируются, а получаемое таким образом решение соответствует оптимальным значениям длительности интервалов деятельности и восстановления.

Таким образом, используя генетический алгоритм можно определить оптимальное значение длительностей деятельности и восстановления для разных работников с разными индивидуальными свойствами. Преимуществом такого подхода является простота реализации, относительно высокая скорость работы. При этом реализуется индивидуально-адаптированный подход к планированию производственных работ.

Литература

1. Варнавский А. Имитационное моделирование производительности труда при различных вариантах организации производственных работ // Автоматизация в промышленности. 2013, №7. - С. 55-59.

2. Гладков Л., Курейчик В.В., Курейчик В. Генетические алгоритмы - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006 - 330 с.

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЦЕНОЛОГИЧЕСКОГО ПОДХОДА ДЛЯ ОБОСНОВАНИЯ ОПТИМАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ И ИЗДЕЛИЙ РЕГИОНАЛЬНЫХ ЦЕНТРОВ МЧС РОССИИ

Седнев В.А., Смуров А.В.

E-mail: sednev70@yandex.ru, smur_36@bk.ru

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

Показано применение техноценологического подхода, используемого для оценки устойчивости и оптимальности построения любых систем всех сфер экономики, для обоснования оптимальной структуры электротехнических средств региональных центров МЧС России.

Ключевые слова: электротехнические средства, видовое и ранговое видовое *H*-распределение, устойчивость структуры.

APPLICATION TEHNOCENOLOGY APPROACHES TO GROUND OPTIMAL STRUCTURE ELECTRICAL EQUIPMENT AND PRODUCTS OF REGIONAL CENTRES EMERCOM OF RUSSIA

Sednev V.A., Smurov A.V.

Shows the use of tehnocenology approach used to assess the stability and optimal design of any system in all spheres of the economy, to support the optimal structure of electrical tools of regional centers EMERCOM of Russia.

Key words: electrical engineering, species and species rank H-distribution, stability of the structure.

Для электроснабжения объектов жизнеобеспечения и населения могут использоваться различные источники электрической энергии (ИЭЭ), при этом в основе их выбора лежит сравнение технико-экономических показателей. Применение ИЭЭ предполагает: его приобретение, способ монтажа, нахождение в работе, проведение ремонтных работ и технического обслуживания, окончание эксплуатации, что влияет на величину финансовых средств для обеспечения работоспособности систем электроснабжения (СЭС) на определенный период времени.

При этом большие возможности по повышению эффективности использования ИЭЭ заложены в качественно организованной эксплуатации СЭС. Техничко-экономические показатели, оказывающие влияние на выбор ИЭЭ, можно разделить на два класса: показатели, характеризующие свойства внешней среды, с которой связаны основные элементы электроэнергетической системы (ЭЭС) (те, которые характеризуют режим электропотребления: число часов использования максимальной нагрузки; коэффициент плотности графика нагрузки и др.), и показатели используемых энергоресурсов; а также показатели, отражающие свойства ИЭЭ как элементов ЭЭС, которые целесообразно разделить на показатели, определяющие внешние связи ИЭЭ (с другими системами), и показатели, определяющие преимущественно их внутренние связи (между ИЭЭ в пределах ЭЭС).

Показатели первой группы формируют состав ограничений по оптимизации структуры электростанций ЭЭС, а, с другой стороны, влияют на приведенные затраты; показатели второй группы определяют приведенные затраты – показатель эффективности управления. При этом для ЭЭС характерны: множественность целей, сложность связей, иерархичность, вероятностный характер поведения, непрерывность развития, вследствие чего управление ими существенно усложнилось. Поэтому требуется разработка более совершенных методов технико-экономической оптимизации структуры ИЭЭ, как одного из условий

управления развитием региональных систем электроэнергетики.

Для обоснования оптимальной структуры электротехнических средств региональных центров МЧС России предлагается использовать технoценoлогический подход [1, 2], модели H -распределения которого описывают статику ценоза (системы) и позволяют исследовать движение видов электротехнических средств (ЭТС) и их численности. Для проверки соответствия случайной выборки - генеральной совокупности установленных ЭТС, применим метод А.Н. Колмогорова [2, 3], где сравнение производится не по статистическому среднему, а по функциям распределения сравниваемых выборок. В качестве меры расхождения рассматривают максимальное значение модуля разности между статистической функцией распределения $F^*(x)$ и теоретической $F(x)$.

В результате для каждой выборки могут быть смоделированы структуры установленных средств, определены параметры и построены функции распределения.

Устойчивость видового распределения описывается моделью H -распределения, имеющей два основных параметра: размер системы R и характеристический показатель α . В системном пространстве выделяются [1] три уровня: элемент (особь) – каста (группа видов, где каждый представлен одинаковым количеством особей) – все множество (исследуемое семейство изделий-видов).

Исследование динамики H -распределения представляет собой качественное описание закономерностей процессов сменяемости численности каждого вида с учетом изменения соотношения между количеством видов ЭТС и их численностью [1]. Динамика H -распределения в целом (I рода) формализуется моделированием параметров H -распределения во времени и переходом к поверхности. Суть модели состоит в том, что имеющийся ряд экстраполируется вперед и собирается сложением для формирования прогноза. Динамика I рода, опирающаяся на устойчивость формы H -распределения, позволяет определить на перспективу объемы видов ЭТС и соотношения между ними, при этом, если требуется определить конкретные виды ЭТС и численность каждого вида, может быть осуществлен переход к структурно-топологической динамике [1], когда объектом исследования являются траектории движения каждой точки по плоскости распределения. Модель применима при среднесрочном и долгосрочном прогнозировании. При этом изменение численности любого из видов не меняет форму распределения, сколько ЭТС ни поступало бы в эксплуатацию и ни списывалось, – форма кривой H -распределения не изменится, а может лишь колебаться в пределах границы коэффициента видового разнообразия α . В основе статистической меры согласованности лежит средняя сумма рангов одного распределения и отклонения от нее. Траектории движения видов ЭТС по поверхности могут быть описаны системой прогнозных моделей.

Синтез видовой структуры H -распределения состоит из прогноза численности видов ЭТС по системе моделей и построения видового распределения по прогнозным значениям. Общим показателем, характеризующим техноценоз, является площадь под кривой рангового H -распределения; обобщенным, характеризующим разнообразие объектов, – ранговый показатель β ; показателем, характеризующим структуру множества ЭТС, – α . Устойчивость структуры ЭТС определяется устойчивостью значений характеристического показателя, а устойчивость композиций функций распределения групп ЭТС различных семейств выражается в сохранении формы негауссовых распределений.

Методика обоснования структуры видового состава ЭТС проверялась на статистическом материале. Исследование осуществляется [1-3] в следующем порядке: в качестве объекта выделяется региональный центр (РЦ) МЧС России, который, одновременно, является ценозом, – сообществом слабосвязанных и слабовзаимодействующих элементов; из ценоза выделяется семейство объектов, – в нашем случае под объектами понимаются подразделения РЦ; вводится понятие вида, в данном случае вид – наименование ЭТС и элементов электротехнических изделий; производится ранжирование и строятся математические модели структуры ЭТС: ранговое видовое распределение – распределение ЭТС по убыванию исследуемого параметра, и видовое распределение, – распределение видов по повторяемости; проводится обработка результатов и определяются параметры моделирующих функций.

Для описания распределений используется модель H -распределения (табл. 1). Рассмотрим ранговое видовое распределение (рис. 1) в координатах: ранг (номер по порядку при расположении ЭТС в порядке уменьшения численности их групп) – количество ЭТС.

Таблица 1

Виды H -распределений

	Распределение	Ось абсцисс	Ось ординат	Форма записи H -распределения
.	Видовое	Численность группы ЭТС или изделий одного вида. Дискретно.	Количество видов в группе (количество видов с одинаковым количеством ЭТС и изделий). Дискретно.	$W_i = A/X_i^{(1+\alpha)}$
.	Ранговое видовое	Ранг (первый ранг имеет вид ЭТС или изделий максимальной численностью). Дискретно.	Количество ЭТС и изделий в виде (типы). Дискретно.	$\Omega(r) = B/r^\beta$, B и $\beta > 0$ – константы рангового видового распределения

$\Omega(r)$, количество ЭТС или изделий в виде

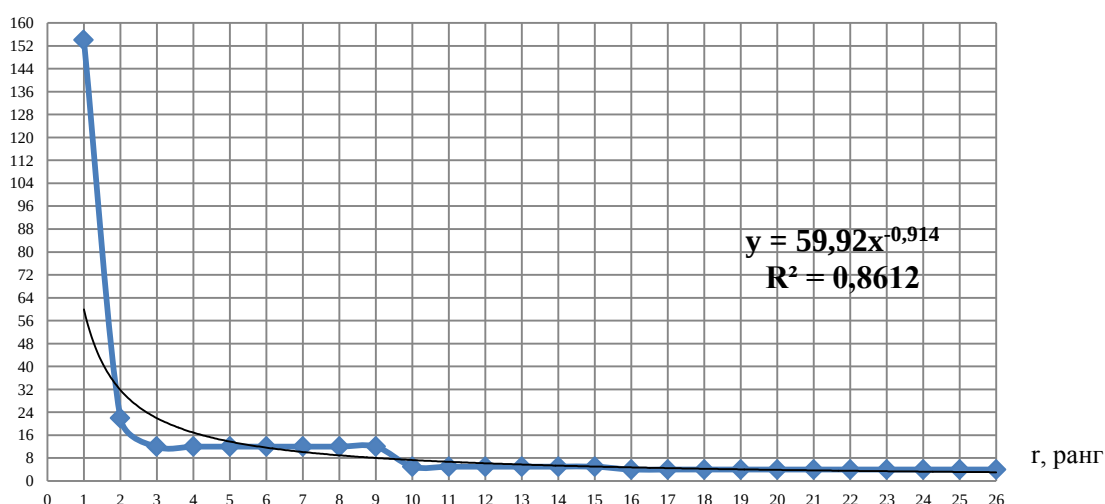


Рис. 1. Ранговое видовое H -распределение ЭТС и изделий

Для этого ранжируют виды ЭТС по численности, т.е. вид, количество наименований ЭТС в котором максимально, получает ранг $r=1$, $r=2$ получит вид, имеющий максимальную численность ЭТС из остальных, и т.д.

Ранговое видовое H -распределение может быть преобразовано в видовое [1-3]. Каждое ЭТС индивидуально, его можно пронумеровать, составить неупорядоченный перечень T (текст), но, одновременно, ЭТС есть представитель вида s , и для любого T может быть составлен перечень видов, ЭТС одного вида образуют группу. Совокупности видов, каждый из которых представлен равным количеством ЭТС, образуют касты. Видовое распределение - распределение ЭТС одинаковой численности по группам видов, где $i=1,2,\dots$ - возможная численность (табл. 3). Рассмотрим видовое распределение в координатах: численность ЭТС одного вида - число видов с такой численностью.

Таблица 3

Распределение ЭТС и изделий одинаковой численности по видам

Численность группы ЭТС или изделий одного вида	Количество видов ЭТС и изделий в группе	Наименование ЭТС и изделий
4	11	переносная ЭС осветительная бензиновая или дизельная на 4 кВт; передвижная ЭС силовая на 30-60 кВт с комплектом кабелей и арматурой; мобильный осветительный комплекс на базе двухосного прицепа типа МОК-ЧС; гидроимпульсный инструмент для разрушения скальных пород и железобетонных конструкций; аварийно-спасательный комплект для проведения аварийно-спасательных работ в колодцах; электроножницы; комплект газосварочного оборудования; заточной станок для цепей бензопил; мотоперфоратор; подъемное устройство электрическое типа «Таль» 3-5 т или лебедка электрическая 5-10 т; комплект аварийно-спасательных средств для ликвидации последствий дорожно-

		транспортных происшествий
5	6	переносная ЭС осветительная бензиновая или дизельная на 2 кВт; аварийно-спасательный инструмент гидродинамического действия; комплект пневматического аварийно-спасательного инструмента; аппарат электросварочный; автогенорезательная установка; мотопомпа
12	7	фонарь электрический групповой с зарядным устройством; электродрель; электроперфоратор; углошлифовальная машина; электропила дисковая; электропила цепная; бензорез
22	1	бензопила с набором цепей
154	1	фонарь электрический индивидуальный

Устойчивость структуры проявляется изменениями H -распределения в пределах характеристического показателя $0,5 < \alpha < 2$, который отражает внутренние процессы, происходящие в структуре РЦ МЧС России. Кривая H -распределения характеризуется тем, что 40-60% видов ЭТС уникально, и 60-40% общего количества наименований является часто встречающимися.

Таким образом, методика может быть использована для разработки рекомендаций по оптимизации структур ЭТС, а результаты ее могут быть положены в основу прогнозирования потребностей объектов в ЭТС для обеспечения электроэнергетической безопасности территорий Российской Федерации.

Литература

1. Кудрин Б.И., Седнев В.А., Воронов С.И. Семнадцать лекций по общей и прикладной ценологии. М.: РАРАН, Академия военных наук, Академия ГПС МЧС России, 2014. - 227 с.
2. Седнев В.А. Техноценологические методы построения и управления развитием многоуровневых систем. Монография. - М.: Академия ГПС МЧС России. - 2008. - 132 с.
3. Седнев В.А., Смуров А.В. Методы оценки и обоснования мероприятий по обеспечению электроэнергетической безопасности субъектов Российской Федерации в условиях чрезвычайных ситуаций: Монография. - М.: Академия ГПС МЧС России, 2014. - 125 с.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НАНОДИСПЕРСНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Сизов А.П., Комельков В.А., Репин Д.С., Соколов В.А.

E-mail: kafppv@mail.ru

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

В статье представлены результаты практических и научных исследований применения нанодисперсных магнитных жидкостей с целью ограничения влияния смазочно-охлаждающих жидкостей на экологическую безопасность при эксплуатации узлов машин и

осуществления механической обработки материалов при производстве деталей машин и механизмов.

Ключевые слова: Экологическая безопасность, нанодисперсная среда, магнитная жидкость, смазочно-охлаждающие жидкости, узлы трения, магнитная индукция, магнитное поле.

PROSPECTS FOR THE USE OF NANODISPERSED MATERIALS TO IMPROVE ENVIRONMENTAL SAFETY

Sizov A.P., Komelkov V.A., Repin D.S., Sokolov V.A.

The article presents the results of research and practical application of nano-dispersed magnetic fluids in order to limit the impact of cutting fluids on the environmental safety of the operation and implementation of machine parts machining materials in the manufacture of machinery parts.

Key words: Environmental security, nano-dispersed environment, magnetic fluid, coolants, friction units, magnetic induction, magnetic field.

На экологическую безопасность жизнедеятельности влияет много факторов, среди которых важное место занимает производственная деятельность, которая сопровождается значительными отходами производства, использованием при реализации технологий веществ, которые могут оказывать вредное действие на организм человека. Поэтому широко распространены безотходные технологии, процессы получения продукции согласуются с нормами выброса токсичных веществ в окружающую среду и учитываются в различных документах, сопровождающих разрабатываемый технологический процесс, например, определяется их ПДК. Работа различных машин их узлов трения связана с потреблением смазочных масел, которые совместно с технологическими стоками попадают в окружающую среду. Поэтому работа по уменьшению расхода смазочных масел позволяет улучшить экологическую обстановку и дает значительный экономический эффект.

Нанодисперсные материалы, к числу которых следует отнести магнитные жидкости, внедряются в различных устройствах, например, таких как магнитно-жидкостные уплотнения подвижных валов. Внедрение таких уплотнений в текстильную промышленность позволило решить проблему герметизации подшипниковых узлов на линии отделки ткани типа АНДЕС. Такие подшипниковые узлы работают при температуре до 260 °С, поэтому применяемая для их работы консистентная смазка через несколько часов вытекает, подшипниковый узел становится не работоспособным и требуется проведение дорогостоящих ремонтных работ по замене подшипникового узла. Частая замена смазки вызывает

значительные потери ее, которые в данном случае достигли 10кг за рабочий день.

В машиностроении широко распространены операции механической обработки металлов, например, резбонарезание, сверление в процессе выполнения которых применяются смазочно-охлаждающие технологические жидкости (СОЖ). Однако при этом возникает проблема их расхода, высокой стоимости оборудования для регенерации отработанных СОЖ, загрязнение окружающей среды. Одним из направлений решения указанных проблем – дозированная подача таких жидкостей и разработка на основе такой технологии смазочно-охлаждающих технологических сред разовой подачи (СОТС РП). В этом случае СОТС наносится в минимальном количестве на инструмент только в зону контакта его с обрабатываемой деталью. При такой технологии на поверхности инструмента предположительно должна образовываться тонкая смазочная пленка, которая в течение рабочего периода не разрушается и уменьшает за счет этого усилие при резании. Высокую адгезию к поверхности инструмента могут обеспечить нанодисперсные магнитные среды, в которых возникает дополнительно магнитная адгезия за счет их магнитных свойств. Эта идея была проверена при сверлении образцов металлов, отличающихся физико-химическими характеристиками. Результаты проведенных экспериментальных работ подтвердили, что при проведении операции сверления крутящий момент $M_{кр}$ в области исследованных подач и скоростей сверления изменяется в соответствии с общими законами резания. При нанесении на сверло МЖ, указанным способом, величина $M_{кр}$ уменьшилась на 15% по сравнению с $M_{кр}$ при сверлении «всухую». На основании проведенных исследований, возможно, сделать вывод о целесообразности продолжения исследований с механической обработкой материалов при использовании разовой СОТС. Это особенно актуально, например, при сверлении в вакууме, в условиях невесомости или в случаях, когда подача СОТС в зону резания затруднена.

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫХ КОМПЛЕКСОВ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ ИСТЕЧЕНИЯ ЖИДКОСТЕЙ

Бубнов В.Б., Смирнов И.Е., Коць Н.В.
E-mail: kafppv@mail.ru

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Разработаны математические модели, описывающие процессы, происходящие в лабораторных установках по исследованию процессов истечения жидкостей через насадки пожарных стволов и системы аварийного слива.

Ключевые слова: математическая модель, программно-аппаратный комплекс, численные исследования, конструктивный параметр, технологический параметр, лабораторная установка.

THE INVENTION OF THE FIRMWARE COMPLEX FOR THE RESEARCH OF FLUID DISCHARGE PROCESS

Bubnov V.B., Smirnov I.E., Kotz N.V.

The mathematical models describing processes occurring in laboratory-scale plants on the investigation of Fluid Discharge Process are developed. These models are underlain the invention of the firmware complex that allows conducting the extensive numerical studies.

Key words: mathematical models, the firmware complex, numerical studies, constructive parameters, technological parameters, laboratoryscale plants.

При проектировании систем водяного пожаротушения и систем эвакуации жидкостей из технологических емкостей при возникновении аварийных ситуаций, а также в период эксплуатации данных систем возникает ряд важных задач, связанных с выбором оптимальных условий, параметров конструктивного и технологического характера.

К этим важным задачам относятся:

1. Получение качественных дальнобойных пожарных струй, что может быть достигнуто, например, подбором конструктивного оформления насадка, а также введением в поток соответствующих добавок.

2. Расчет времени истечения жидкостей из емкостей различной геометрической формы.

Все указанные задачи целесообразно решать с привлечением математического аппарата и современных программных средств.

Для проведения численных исследований по выбору оптимальных конструктивных и технологических параметров разработаны следующие программно-аппаратные комплексы, имитирующие процессы истечения жидкостей, происходящие в опытных установках:

1. Лабораторный стенд по исследованию процессов истечения жидкостей через насадки.

2. Лабораторный стенд по исследованию процессов истечения и эвакуации ЛВЖ и ГЖ через системы аварийного слива из емкостей различной геометрической формы.

В качестве средства для разработки программно-аппаратных комплексов выбран интегратор приложений MathConnex. Основу их реализации составили разработанные в системе MathCad математические модели.

MathCad представляет собой одну из самых мощных и эффективных современных математических систем, использующую привычные и удобные средства описания алгоритмов решения математических задач. MathConnex – средство, примененное в системе MathCad, выполняющее две важнейшие и чрезвычайно мощные функции:

1. Служит для интеграции различных приложений с системой MathCad и обеспечения их совместной работы с использованием объектных связей;

2. Выполняет функции имитационного моделирования и описывается типовыми блоками в виде функциональной схемы.

MathConnex является вполне самостоятельным приложением, включенным в систему MathCad и выполняющим функции системного интегратора. Благодаря ему возможно простое и наглядное установление сложных взаимосвязей между различными приложениями.

Интегратор приложений MathConnex представляет интерес для пользователя. Это средство особенно полезно, если необходимо блочное представление и описание сложной системы, работу которой необходимо имитировать [3].

Исходя из названных достоинств данной системы, программно-аппаратные комплексы созданы в MathConnex.

Экранный интерфейс комплексов представляет собой блоки ввода регулируемых параметров и результатов численного эксперимента, схему опытной установки с измерительными приборами, контролирующими технологические параметры.

Математические модели адекватно описывают процессы, происходящие в реальных установках, что подтверждено многочисленными экспериментальными исследованиями. Данные, полученные на лабораторных установках и при проведении численных исследований с использованием созданных программ, хорошо согласуются. Это обстоятельство позволяет использовать программно-аппаратные комплексы для проведения научно-исследовательских работ.

Приведем описание работы программно-аппаратных комплексов и основные результаты, полученные нами при их реализации.

1. «Исследование процессов истечения жидкостей через насадки».

Блоки ввода позволяют изменять ряд параметров: свойства воды (добавки агентов, снижающие величину гидравлических сопротивлений и увеличивающие дальность полёта струи, в частности, вид и концентрация полимерной добавки), тип насадка, его форму и размер, уровень жидкости в напорной ёмкости и её диаметр.

Блок вывода результатов исследования включает в себя таблицу опытных данных с указанием объёма вытекаемой жидкости, времени её истечения, а также дальности полёта струи.

Исследовано влияние конструктивного оформления насадков и добавок водорастворимых полимерных материалов в поток воды на дальнобойность струи и величину гидравлических сопротивлений.

К конструктивным параметрам, влияющим на качественные характеристики струи, следует отнести тип насадка, диаметр и форму отверстия, угол конусности насадков конического типа.

Для получения сплошных дальнобойных струй в пожарной практике целесообразно использовать комбинированные насадки, состоящие из конической части с углом конусности $12 \div 14^\circ$, позволяющей уменьшить потери энергии и цилиндрической части для снижения сжатия струи при выходе ее из насадки.

Получению дальнобойных струй наряду с уменьшением величины гидравлических сопротивлений способствует введение в поток воды небольших количеств полимерных добавок. Для проведения исследований был использован полиакриламид, полученный из акриламидной массы, представляющей собой водный раствор с содержанием 37,2% акриламида, а также сополимеры в системе акриловая кислота - акриламидная масса - акрилонитрил. В качестве иницирующей системы при проведении синтеза полимеров использовались окислительно-восстановительные системы: персульфат калия - тиосульфат натрия при получении полиакриламида и персульфат калия - гидросульфит натрия при получении сополимеров акриламида.

Введение небольших концентраций синтезированных полимеров и сополимеров акриламида уменьшает гидравлическое сопротивление почти в два раза, что позволяет при неизменных энергозатратах увеличивать дальнобойность пожарной струи.

2. «Исследование процессов истечения и эвакуации ЛВЖ и ГЖ через системы аварийного слива из емкостей различной геометрической формы».

Моделируется процесс истечения жидкости через различные типы отверстий и насадков в лабораторной установке. Блок вывода включает в себя две таблицы опытных данных: объем вытекаемой жидкости и время её истечения, изменение уровня жидкости в напорном баке, объем вытекаемой жидкости и время её истечения (при переменном уровне).

Решая задачу о времени истечения из емкостей, площадь поперечного сечения которых изменяется по высоте, например, при истечении из конических, сферических резервуаров, горизонтальных цистерн и т.п. в модели учитывается зависимость площади сечения от уровня жидкости. Разработанная программа позволяет проводить вычисления для таких емкостей.

Разработанные программно-аппаратные комплексы весьма перспективны для использования в учебном процессе при выполнении обучающимися лабораторных работ по изучению методик расчета и

исследования гидравлических систем и систем противопожарного водоснабжения.

Комплексы могут быть использованы либо как самостоятельные электронные лаборатории, либо в сочетании с проведением опытов на лабораторном оборудовании. Возможность варьировать исходными, регулируемые параметрами открывает широкие возможности для проведения научных исследований и выбора оптимальных конструктивных и технологических параметров.

Литература

1. Абросимов Ю.Г. Гидравлика. Учебник. - М.: Академия ГПС МЧС России, 2005. - 312 с.
2. Противопожарное водоснабжение: Учебник / Ю.Г. Абросимов, А.И. Иванов, А.А. Качалов А.А. и др. - М: Академия ГПС МЧС России, 2008. - 391 с.
3. Дьяконов В.П. MathCAD 2000: учебный курс - СПб: Питер, 2000. - 592 с.

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ СУЩНОСТЬ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ПОЖАРНОГО РИСКА ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ ЧС

Орлова О.Н., Калининченко С.Е., Безгин С.В., Сулейманов А.М.

E-mail: olga.on_oms@mail.ru

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

Проведен анализ результатов оценки пожарного риска, который позволяет систематизировать зависимость основных пожарных рисков от техногенных, социальных, природных факторов и причин, большинство из которых зависят от времени.

Ключевые слова: риск, пожарный риск, пожарная опасность.

SOCIO-ECONOMIC ESSENCE OF FIRE SAFETY AND FIRE RISK IN THE EVENT OF EMERGENCIES

Orlova O.N., Kalinichenko S.E., Bezgin S.V., Suleymanov A.M.

The analysis of the results of the evaluation of fire risk, which allows to systematize the dependence of the main fire risks from technological, social, natural factors and causes, most of which depend on time.

Key words: risk, fire risk, fire hazard.

Пожарный риск - мера возможности реализации пожарной опасности объекта защиты и ее последствий для людей и материальных ценностей [1].

Опасность - это свойство материальных объектов и систем природы и общества наносить какой-нибудь урон [2].

Пожарную опасность характеризует показатель пожарной опасности, который определяется как величина, количественно характеризующая какое-либо свойство пожарной опасности.

В последнее время принято считать риск мерой опасности, поэтому пожарный риск представляет собой осознанную опасность (количественно определенную) наступления отрицательного события с определенными во времени и пространстве последствиями.

Но, отличительной особенностью опасности от риска является то, что «риск» - это осознанная величина опасности, и в зависимости от решения человека она может наступить или не наступить, а опасность человек может и не осознавать, не подозревать о ее существовании и не может повлиять на ее результат.

Риск включает в себя вероятность неблагоприятных событий и величину потерь - две элементарные меры. Комбинируя их в соответствии с ситуацией, человек оценивает уровень опасности и принимает решение.

Целью оценки пожарного риска является определение уровня пожарной опасности промышленных и других предприятий.

Количественной мерой уровня пожарной опасности промышленных предприятий является риск гибели людей при пожарах, в том числе: риск гибели персонала промышленного предприятия; риск гибели населения, проживающего на прилегающей к промышленному предприятию территории.

Риск гибели населения и персонала промышленного предприятия при пожарах характеризуется числовыми значениями:

- потенциального пожарного риска;
- индивидуального пожарного риска;
- коллективного пожарного риска;
- социального пожарного риска.

Результаты оценки пожарного риска используются:

- для сравнения уровня пожарных рисков с предельно-допустимым значением приемлемого пожарного риска;
- для принятия решений по разработке дополнительных мер по снижению пожарной опасности в случае превышения одного или нескольких расчетных значений пожарных рисков;
- при разработке проектной документации и проведении государственной экспертизы по пожарной безопасности промышленных предприятий.

Предельно-допустимые значения приемлемого пожарного риска для населения, проживающего на прилегающей к промышленному предприятию территории от промышленной деятельности этого предприятия, регламентируется ГОСТ Р 12.3.047-98:

Пожарный риск для населения принимается, безусловно, приемлемым, если [3]:

- индивидуальный риск меньше 10^{-8} год⁻¹;
- социальный риск меньше 10^{-7} год⁻¹.

Пожарный риск для населения принимается, безусловно, неприемлемым, если:

- индивидуальный риск больше 10^{-6} год⁻¹;
- социальный риск больше 10^{-5} год⁻¹.

Если индивидуальный риск находится в диапазоне от 10^{-8} до 10^{-6} год⁻¹ и/или социальный риск находится в диапазоне от 10^{-7} до 10^{-5} год⁻¹, то принимается, что пожарный риск находится в зоне жесткого контроля риска. В этой зоне риск считается допустимым только тогда, когда приняты меры, позволяющие снизить его настолько, насколько это практически целесообразно. При этом имеется отработанная система оповещения о пожароопасных ситуациях и пожаре.

Пожарный риск для персонала принимается, безусловно, приемлемым, если индивидуальный риск меньше 10^{-6} год⁻¹, и, безусловно, неприемлемым, если индивидуальный риск больше 10^{-4} год⁻¹. Если индивидуальный риск находится в диапазоне от 10^{-6} до 10^{-4} год⁻¹, то принимается, что пожарный риск находится в зоне жесткого контроля риска. В этой зоне риск считается допустимым только тогда, когда приняты меры, позволяющие снизить его настолько, насколько это практически целесообразно. При этом должны выполняться следующие требования [1, 3]:

- нахождение в опасной зоне с высокими значениями потенциального риска ограниченного числа людей в течение ограниченного промежутка времени;
- персонал предприятия хорошо обучен и готов к действиям по локализации и ликвидации пожароопасных ситуаций и пожаров;
- имеется отработанная система оповещения о пожароопасных ситуациях и пожаре.

Пожарная опасность- опасность возникновения и развития неуправляемого процесса горения (пожара), приносящего вред обществу, окружающей среде, объекту защиты [4].

Пожарный риск- количественная характеристика возможности реализации пожарной опасности (и ее последствий), измеряемая, как правило, в соответствующих единицах [4].

Управление пожарным риском – разработка и реализация комплекса мероприятий (инженерно-технического, экономического, социального и

инного характера), позволяющих уменьшить значение данного пожарного риска до допустимого (приемлемого) уровня [4].

Пожарная безопасность- состояние объекта противопожарной защиты, при котором значения всех пожарных рисков, связанных с этим объектом, не превышают их допустимых уровней [4].

Локальные риски характеризуют опасности, угрожающие таким объектам защиты как отдельные предприятия, транспортные средства и т.п.

В ходе исследования было установлено, что основные пожарные риски зависят от природных, техногенных и социальных факторов, т.е. они являются для города, отдельной страны, и даже для всей планеты случайными функциями многих переменных:

$$R = \varphi(S, T, N), \quad (1)$$

где S - социальные факторы и причины пожаров, T - техногенные и N - природные факторы и причины.

Большинство из этих факторов и причин зависят от времени. Следовательно, все пожарные риски являются функциями времени τ :

$$R = \varphi[S(\tau), T(\tau), N(\tau)] = F(\tau). \quad (2)$$

Оценку индивидуального и социального риска для зданий промышленных предприятий следует проводить в соответствии с ГОСТ Р 12.3.047-98 [3].

Методики расчёта величин пожарных рисков в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности изложены и утверждены приказом МЧС РФ № 382 [6], а на производственных объектах – приказом МЧС РФ № 404 [5].

Проводя анализ пожарной опасности объекта защиты, нужно сначала определить и проанализировать все пожарные риски, присущие данному объекту, затем оценить их текущие значения, определить допустимые значения всех пожарных рисков. После этого следует подобрать или разобрать методы и технологии управления каждым риском и использовать их, обеспечив тем самым требуемый уровень пожарной безопасности объекта защиты [7].

Литература

1. Федеральный закон от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». - М.: Проспект, 2009. - 144 с.
2. Пожарные риски. Вып.1. Основные понятия. - М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России /Под ред. Брушлинского Н.Н. / 2004. - 57с.
3. ГОСТ Р 12.3.047-98. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля.

4. Брушлинский Н.Н., Клепко Е.А. Основы теории пожарных рисков и её приложения. - М.: АГПС 2011. – 82 с.

5. Приказ МЧС от 10.07.2009 г №404 "Методика определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах" - СПС Гарант, 2010.

6. Приказ МЧС от 30.06.2009 г № 382 "Методика определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности" - СПС Гарант, 2010.

7. Е.А. Клепко, О.Н. Орлова и др. «Социально-экономическая сущность пожарной безопасности и пожарного риска» Материалы двадцать второй международной научно-технической конференции «Системы безопасности - 2913» 28 ноября 2013, Москва стр. 339-343.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СПЕЦИАЛИСТОВ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИХ НАДЗОР В ОБЛАСТИ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ В РАМКАХ ЕДИНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО НАДЗОРА

Гюрджян С.Л.

E-mail: abc-8282@mail.ru

ЦСООР «Лидер»

В работе разработаны предложения по совершенствованию надзорной деятельности в области гражданской обороны и алгоритмы проведения плановой выездной проверки на объекте экономики. Кроме того, в качестве предложения рассматривается переход на новую систему – аудит безопасности, которая позволит заменить государственную систему надзорных мероприятий в области гражданской обороны.

Ключевые слова: гражданская оборона, единый государственный надзор.

IMPROVING THE PERFORMANCE OF EXPERTS, SUPERVISES CIVIL DEFENSE UNDER A SINGLE STATE SUPERVISION

Gyurjyan S.L.

In this paper, developed proposals to improve the oversight activities in the field of civil defense and algorithms of the planned exit checks on the subject of the economy. Additionally, the proposal shall be consider as a transition to a new system - security audit, which will replace the state system of oversight activities in the field of civil defense.

Keywords: civil defense, the single state supervision.

В целях защиты населения, материальных и культурных ценностей на территории Российской Федерации от опасностей, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий, а также при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера должностными лицами МЧС России, в порядке, установленном законодательством Российской Федерации, осуществляется деятельность по проверке выполнения федеральными органами исполнительной власти, органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления, организациями, а также должностными лицами и гражданами установленных требований в области гражданской обороны, а также полноты выполнения мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций и готовности должностных лиц, сил и средств к действиям в случае их возникновения и принятию мер по результатам проверки.

Классификация объектов надзора (контроля) в области гражданской обороны приведены на рис. 1.

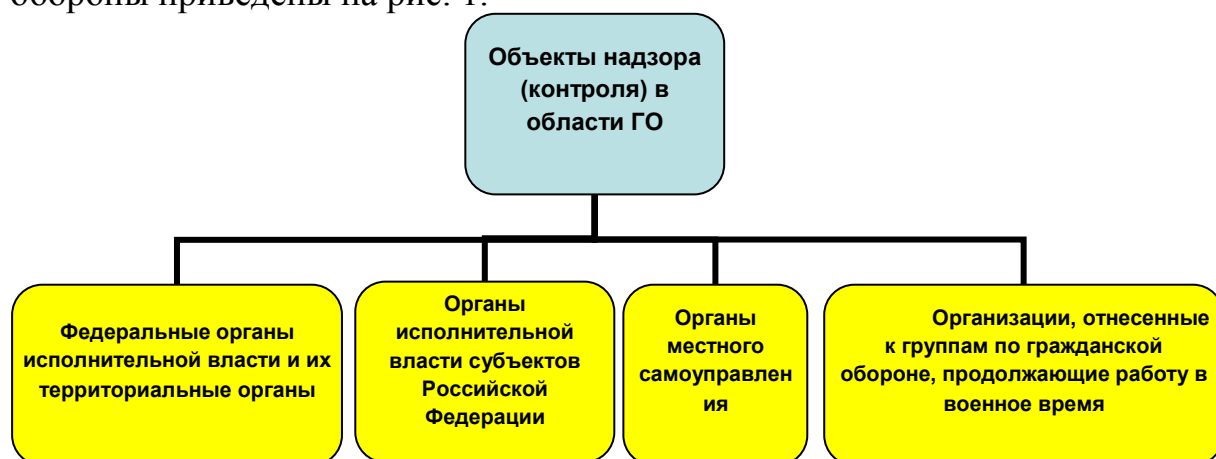


Рис. 1. Классификация объектов надзора (контроля) в области гражданской обороны

Алгоритм проведения плановой выездной проверки приведен на рис. 2.

В 2014 году была проведена научно-исследовательская работа слушателя на тему «Совершенствование деятельности специалистов, осуществляющих надзор в области гражданской обороны в рамках единого государственного надзора» и рассмотрена на примере существующей ТЭЦ-20 – филиал ОАО «Мосэнерго» и разработаны предложения по совершенствованию деятельности специалистов, осуществляющих надзор в области гражданской обороны. В данной работе предложено и обосновано формирование системы независимой оценки риска в области гражданской обороны.

Целями создания системы независимой оценки рисков являются:
повышение уровня безопасности объектов защиты путем включения в сферу оценки состояния их безопасности наряду с органами

государственного надзора (контроля) независимых экспертных организаций и экспертов, по независимой оценке рисков;



Рис. 2. Алгоритм проведения плановой выездной проверки

снижение административной нагрузки на объекты защиты за счет сокращения количества проверок, осуществляемых органами государственного пожарного надзора, государственного надзора в области гражданской обороны и государственного надзора в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, а также за счет изменения форм и методов надзорной деятельности;

получение объективной и полной информации о соответствии объектов защиты установленным требованиям в области обеспечения пожарной безопасности, гражданской обороны и защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций;

выдача заключений, содержащих необходимые и достаточные сведения для заключения договора страхования гражданской ответственности владельца опасного объекта за причинение вреда в результате аварии при эксплуатации опасного объекта.

Задачами Системы независимой оценки рисков являются:

установление правил и процедур проведения независимой оценки рисков, а также контроль за их соблюдением;

организация аттестации экспертов и аккредитации организаций, осуществляющих независимую оценку рисков;

организация проведения независимой оценки рисков на объектах защиты;

организация и проведение работ по совершенствованию методологических и правовых основ независимой оценки рисков.

Таким образом, результатом независимой оценки рисков является заключение о соответствии (несоответствии) объекта защиты установленным законодательными и иными нормативными, правовыми актами Российской Федерации требованиям в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций и/или обеспечения пожарной безопасности, либо обосновывающее (подтверждающее) приемлемый (неприемлемый) уровень риска для жизни, здоровья людей, имущества при эксплуатации объекта защиты вследствие возможного воздействия на них опасных факторов пожаров, чрезвычайных ситуаций.

Литература

1. Гюрджян С.Л., Заворотный А.Г. Совершенствование деятельности специалистов, осуществляющих надзор в области гражданской обороны в рамках единого государственного надзора: отчет о научно-исследовательской работе слушателя. – М.: АГПС МЧС России, 2014. - 58 с.

2. Рейхов Ю.Н., Лебедев А.Ю., Тугушов К.В., Сидоров А.В., Ткаченко П.Н., Лермонтов А.С. Устойчивость функционирования объектов экономики и территорий. - Химки, ФГБОУ ВПО «Академия гражданской защиты МЧС России», 2011. – 425 с. «Гриф» МЧС России.

3. Калайдов А.Н., Подставков В.П., Круглов А.В. Государственный надзор в области гражданской обороны: учебное пособие. – М.: АГПС МЧС России, 2012. - 247 с.

4. Калайдов А.Н., Круглов А.В. К вопросу об организации государственного надзора в области гражданской обороны в РФ / Материалы Всероссийского совещания с руководителями федеральных органов исполнительной власти и органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации по проблемам гражданской обороны и защиты населения и X Научно-практической конференции «Совершенствование гражданской обороны в Российской Федерации»; МЧС России. М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2014. – С. 232-235.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СОЖ ВВЕДЕНИЕМ ФУНКЦИОНАЛИЗИРОВАННЫХ УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК

Макарова И.А., Бузаева М.В., Климов Е.С.

E-mail: gorlovskaya.irin@bk.ru, m.buzaeva@mail.ru

Ульяновский государственный технический университет

В статье рассмотрены методы утилизации отработанных СОЖ, экологически опасных и подвергающихся биопоражению. Применение реагентов биоцидов предлагается заменить введением в СОЖ функционализированных углеродных нанотрубок.

Ключевые слова: смазочно-охлаждающие жидкости, утилизация, биопоражение, биоциды, функционализированные углеродные нанотрубки.

ENSURING ENVIRONMENTAL SAFETY OF COOLANT BY INTRODUCTION OF FUNCTIONALIZED CARBON NANOTUBES

Makarova I.A., Buzaeva M.V., Klimov E.S.

The article describes the methods of disposal of used environmentally hazardous coolant. The use of reagents biocides is propose to replace the introduction of coolant functionalized carbon nanotubes.

Key words: coolant waste, biodecay, biocides, functionalized carbon nanotubes.

Большинство процессов металлообработки протекает с использованием смазочно-охлаждающих жидкостей (СОЖ). Они предназначены для смазки поверхностей трения, охлаждения

инструмента и обрабатываемой заготовки. Это обеспечивает экономичность и надежность обработки металла. Использование СОЖ обеспечивает высокую производительность труда, точность процесса обработки металлов путем уменьшения температуры в зоне резания, тем самым, не допуская теплового расширения металла [1].

В зависимости от состава СОЖ подразделяются на водные, масляные и синтетические. Водные СОЖ в свою очередь делятся на эмульсии и водные растворы электролитов и поверхностно-активных веществ. Эмульсии представляют собой раствор на основе воды, в котором распределены очень мелкие капли масла. Водные СОЖ оказывают преимущественно охлаждающее действие и слабое смазочное.

Масляные СОЖ - минеральные, растительные, животные масла или их смеси. Минеральные масла часто активизируют различными присадками. Масляные СОЖ оказывают сильное смазывающее действие и относительно слабое охлаждающее. Синтетические СОЖ в своем составе масла не имеют. Они содержат поверхностно-активные и присадки. Синтетические СОЖ обладают хорошими охлаждающими и смазывающими свойствами, они наиболее устойчивы к микробиологическому поражению, но имеют высокую себестоимость.

Не смотря на все преимущества СОЖ, есть ряд недостатков. Основной из них - неустойчивость СОЖ вследствие биопоражения. Жидкие СОЖ служат хорошей питательной средой для бактерий, которые попадают в жидкость из окружающей среды. При длительной эксплуатации в водомасляных эмульсиях могут развиваться бактерии, размножение которых ухудшает ее смазочные свойства, вызывает помутнение и неприятный запах. Такая СОЖ становится непригодной для использования и оказывает отрицательное воздействие на рабочих. Отработанная СОЖ содержит тяжелые металлы, нефтепродукты, поэтому несет опасность для окружающей среды. На производстве отработанные смазочно-охлаждающие жидкости образуются в больших количествах.

Утилизация отработанных СОЖ проводится путем разрушения эмульсии, разделения ее на компоненты и очистки последних [2]. Существующие на сегодняшний день методы обезвреживания эмульсий можно разделить на три группы: термические, физико-химические и биологические. Термический метод утилизации заключается в выпаривании воды из СОЖ и уменьшении ее объема. Такой метод является энергетически затратным и имеет место при утилизации небольших объемов отработанных эмульсий. Физико-химическое обезвреживание заключается в разложении системы на два компонента: вода и масло. Проводится путем добавления различных химических веществ, адсорбентов, также для этой цели используется очистка на мембранных фильтрах и разделение эмульсии путем флотации газом. Биологический метод утилизации основан на биохимическом разложении

эмульсии микроорганизмами. Данная технология предъявляет строгие требования к составу отработанной СОЖ (определенная концентрация тяжелых металлов, уровень pH, наличие биогенных элементов и т.д.), вследствие чего необходимы дополнительные операции для подготовки отходов к утилизации. Ни один из указанных методов не может самостоятельно обеспечить требований по качеству получаемой воды и количеству образующихся отходов. В связи с этим в промышленной практике применяют комплексные технологии разложения СОЖ.

Утилизация СОЖ является энергозатратным, трудоемким и дорогостоящим процессом. Поэтому продление срока службы эмульсий путем повышения ее устойчивости к биопоражению, приведет к снижению затрат на утилизацию, а также снизит вред, наносимый окружающей среде сбросом отработанных отходов. Радикальным средством повышения бактерицидности является использование всевозможных бактерицидных присадок. В современной терминологии можно встретить понятие «биостабильные» и «биорезистентные» эмульсии. Биостабильные эмульсии – это эмульсии, композиция которых включает в себя соединения, которые не являются питательной средой для бактерий. Поэтому их развитие в таких эмульсиях затруднительно. В биорезистентных эмульсиях функция борьбы с бактериями лежит только на биоциде. Биостабильные эмульсии служат обычно намного дольше, чем биорезистентные, зато биорезистентные, имеют лучшую защиту широкого ряда разновидностей бактерий.

Углеродные нанотрубки стоят в ряду наиболее перспективных наноматериалов благодаря своим уникальным свойствам, обеспечивающим возможность их применения в различных областях науки и техники [3]. В настоящее время проводятся интенсивные исследования как по изучению физико-химических свойств нанотрубок, так и по поиску областей их применения. Синтезированные нанотрубки нерастворимы в большинстве органических и водных растворителей и, таким образом, поверхность нанотрубок часто должна быть предварительно модифицирована перед применением. Производится многостадийное химическое закрепление комплексообразующих групп на поверхности одно-, дву- или многостенных углеродных нанотрубок в результате которого УНТ приобретают необходимые химические и физические свойства. Одним из направлений использования УНТ является введение их суспензии в различные технологические жидкости для придания последним требуемых свойств.

Существуют разработки по применению дисперсного водного раствора углеродных нанотрубок при их концентрации 170-300 млн/мл, полученного с помощью ультразвука в качестве модификатора синтетических смазочно-охлаждающих жидкостей для механической обработки металлов. Дисперсность водного раствора УНТ составляет 3,5-

5,0 мкм, диаметр нанотрубок - 40-60 нм, а длина не более 2 мкм. Использование модифицированного углеродными нанотрубками смазочно-охлаждающего средства обеспечивает повышение трибологических свойств, особенно по критерию нагрузки сваривания (несущая способность) в 1,7 раза, увеличение стойкости режущего инструмента на 20-40% по сравнению с немодифицированной СОЖ [4].

При использовании в качестве модификатора СОЖ углеродных нанотрубок с закрепленными на их поверхности функциональными группами, обладающими бактерицидными свойствами, позволит кроме улучшения технологических свойств СОЖ увеличить срок службы эмульсий. В качестве функциональных групп, прививаемых к поверхности УНТ, могут быть выбраны азотсодержащие группы (аминные, амидные). Зачастую такие соединения обладают бактерицидными свойствами и используются как добавки в смазочно-охлаждающие жидкости.

Существует несколько способов амидирования поверхности углеродных нанотрубок, они в основном основаны на вторичных превращениях предварительно окисленных (карбоксилированных) углеродных нанотрубок. Так, один из них предполагает обработку функционализированных УНТ хлористым тионом, затем различными аминами. При этом на поверхность нанотрубки прививаются необходимые амины. Недостаток данного метода заключается в использовании агрессивных реагентов. Прямая реакция карбоксилированных нанотрубок с аминами требует длительного времени (3-10 суток при 70-140°C) и применения большого избытка амина, который затем нужно отмывать. Прямая реакция между окисленными УНТ и аминами (диаминными) также возможна в присутствии карбодиимидов в качестве катализаторов процесса. Также существует способ прямого газофазного амидирования в парах алкиламинов при пониженном давлении и обработка карбоксилированных УНТ газообразным аммиаком при повышенных температурах. Данные методы способствуют превращению карбоксильной группы на поверхности нанотрубки в амидную.

Литература

1. Смазочно-охлаждающие технологические средства и их применение при обработке резанием: Справочник / Л.В. Худобин, А.П. Бабичев, Е.М. Булыжев и др. / Под общ.ред. Л.В. Худобина. – М.: Машиностроение, 2006. – 544 с.
2. Современные способы очистки стоков от отработанных смазочно-охлаждающих жидкостей [Текст] / В. П. Дмитренко, Н. В. Федотова, Д. А. Кривошеин // Технология машиностроения: Обзорно-аналитический, научно-технический и производственный журнал. - 2012. - № 9. - С. 60-64.
3. Томишко М.М., Демичева О.В., Алексеев А.М. и др. Многослойные углеродные нанотрубки и их применение // Рос.хим. ж. (Ж. Рос. хим. об-ва им. Д.И. Менделеева). - 2008. – Т. LII - № 5. - С. 390-043.
4. Фомин А.А., Мышкин В.А. Патент РФ № 2417253 «Синтетическая смазочно-охлаждающая жидкость с углеродными нанотрубками», 27.04.2011

МЕТОДИКА ДОСТАВКИ ГУМАНИТАРНЫХ ГРУЗОВ В ХОДЕ ВООРУЖЕННЫХ КОНФЛИКТОВ

Маламут О.Ю.

E-mail: tco.csiiot@yandex.ru

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

Предлагается использовать методику на основе математической модели движения колонн с гуманитарными грузами в зоны вооруженных конфликтов.

Ключевые слова: гуманитарный груз, вооруженный конфликт, автомобильный транспорт.

THE METHOD OF DELIVERY OF HUMANITARIAN SUPPLIES DURING MILITARY CONFLICTS

Malamut O.Yu.

It is proposed to use the method based on the mathematical model of the movement of the columns with humanitarian aid in conflict zones.

Key words: the humanitarian aid, military conflict, road transport.

В прошедшем десятилетии резко возросло количество и интенсивность вооруженных конфликтов, унесших жизни миллионов мирных людей и навсегда превратившие десятки миллионов в перемещенных лиц (беженцев). Эти гражданские лица были изгнаны из своих домов и зачастую лишены спасительного доступа к продовольствию, медикаментам и убежищу.

При возникновении вооруженных конфликтов и развертывании широкомасштабных войн источниками чрезвычайных ситуаций военного характера будут являться опасности, возникающие при ведении военных действий или вследствие этих действий. Характеристика этих опасностей приведена в табл. 1.

Опасности военного времени имеют характерные, присущие только им особенности:

Во-первых, они планируются, готовятся и проводятся людьми, поэтому имеют более сложный характер, чем природные и техногенные;

Во-вторых, средства поражения применяются тоже людьми, поэтому в реализации этих опасностей меньше стихийного и случайного, оружие применяется, как правило, в самый неподходящий момент для жертвы агрессии и в самом уязвимом для нее месте;

В-третьих, развитие средств нападения всегда опережает развитие адекватных средств защиты от их воздействия, поэтому в течение какого-то промежутка времени они имеют превосходство.

Таблица 1

Опасности, возникающие при ведении военных действий
или вследствие этих действий

№ п/п	Наименование опасностей	Характеристика
1	Опасности, возникающие от прямого воздействия средств поражения	Поражение обычными средствами поражения, а также ядерным, химическим и биологическим оружием; поражение оружием не летального действия
2	Опасности, возникающие от косвенного воздействия средств поражения (вторичные факторы поражения)	Разрушение зданий, критически и потенциально опасных объектов производственного или социального значения, возникновение пожаров и очагов биологического заражения
3	Опасности, связанные с изменением среды обитания людей, которые могут привести к их гибели или нанести серьезный вред здоровью	<i>Воздействие средств поражения, которые приводят к утрате жилищ, нарушениям в системах снабжения водой, продовольствием и оказания медицинской помощи населению</i>

В настоящее время чрезвычайные ситуации вследствие вооруженных конфликтов стали более частыми, масштабными и опасными. Важной составляющей и часто трудно осуществимой частью мер по ликвидации чрезвычайной ситуации в условиях вооруженного конфликта, является жизнеобеспечение пострадавшего населения (табл.1, п. 3). Поэтому большую актуальность приобретают вопросы доставки гуманитарной помощи пострадавшему населению, в том числе и зарубежных государств.

В современных условиях при военных конфликтах население, нуждающееся в обеспечении материальными ресурсами, очень часто находится в отрыве от крупных складов, баз, железнодорожных узлов, морских портов, на которые могут поступать гуманитарные грузы, ярчайший пример такого положения дел события на Юго-Востоке Украины. Именно поэтому автомобильный транспорт зачастую бывает единственным видом транспорта, который способен доставить груз в назначенное место. Вопросы подготовки и всестороннего обеспечения движения автомобильных колонн с гуманитарным грузом на сегодняшний день как никогда актуальны.

Проблема заключается в следующем:

не выработано теоретических и практических рекомендаций по организации всестороннего обеспечения гуманитарных перевозок в ходе военных конфликтов;

планирование и подготовка международных гуманитарных перевозок в условиях ВК имеет ряд особенностей и отличий от организации других видов перевозок.

При возникновении ЧС вследствие вооруженных конфликтов резко сокращается время для организации подготовки и проведения гуманитарных операций, что делает фактор времени решающим для процесса управления. В этих условиях органам управления приходится анализировать большой объем информации для выработки единственно правильного решения.

Доставка гуманитарных грузов связана с немалыми трудностями, особенно неблагоприятные условия возникают при выполнении перевозок в зоне вооруженного конфликта. Поскольку подготовку гуманитарных перевозок чаще всего приходится проводить в ограниченные сроки, ее мероприятия целесообразно осуществлять одновременно во всех звеньях управления с максимальной быстротой, но не в ущерб качества и полноте их выполнения.

На этапе принятия решения и планирования операции по доставке гуманитарных грузов, эта работа может быть выполнена гораздо быстрее, при использовании методики информационного обеспечения выбора маршрута движения гуманитарных колонн и его оперативной корректировки на основе влияния различных факторов, включающая в себя вспомогательные программы расчета времени, стоимости, вероятности доставки и др.

Иначе говоря, разработана методика на основе математической модели движения колонн с гуманитарными грузами на маршруте, учитывающей различные условия (факторы) влияющие на время доставки грузов (дорожные, технические климатические и т.д.), которые, при их использовании позволяют выбрать надежные маршруты, обеспечивающие наибольшую вероятность доставки гуманитарных грузов в пункты назначения.

Написана и проходит апробацию программа, обеспечивающая выбор альтернативных маршрутов, автоматический расчет протяженности каждого маршрута и расчет времени движения при заданной вероятности свободного проезда.

Литература

1. Основы защиты населения и территорий в кризисных ситуациях / Под общ.ред. Ю.Л. Воробьева; МЧС России. – М.: Деловой экспресс, 2006.
2. Современные технологии защиты и спасения / Под общ.ред. Р.Х. Цаликова; МЧС России. - М.: Деловой экспресс, 2007.
3. Современный войны и гражданская оборона / Под общ.ред. С.К. Шойгу; МЧС России. - М.: ИПП «КУНА», 2008.
4. Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 68-ФЗ "О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера".

ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОЕКТОВ НОРМ НАКОПЛЕНИЯ РЕЗЕРВА МАТЕРИАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ ДЛЯ ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Алборова А.А.

E-mail: piligrimka089@mail.ru

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

Предлагается использовать методику на основе математической модели обоснования расходов материальных ресурсов для ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Ключевые слова: материальные ресурсы, резервы, чрезвычайная ситуация.

PROBLEM DRAFTING THE RATE OF ACCUMULATION RESERVES OF MATERIAL RESOURCES TO ELIMINATE EMERGENCIES

Alborova A.A.

It is propose to use a technique based on the mathematical model study costs of material resources for dealing with emergencies.

Key words: material resources, reserves, emergency.

Эффективность ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера (далее ЧС) во многом определяется достаточностью заложенного в резерв продовольствия, пищевого сырья, медицинского имущества, медикаментов, транспортных средств, спасательной техники и имущества, средств связи, строительных материалов, горюче-смазочных материалов, средств индивидуальной защиты и других материальных ресурсов.

Резервы материальных ресурсов для ликвидации ЧС создаются, исходя из прогнозируемых видов и масштабов ЧС, предполагаемого объема работ по их ликвидации, а также максимально возможного использования имеющихся сил и средств для ликвидации ЧС.

Актуальность проблемы, обусловлена отсутствием на сегодняшний день единого подхода (методики) по определению номенклатуры, объемов и качества запасов, создаваемых для жизнеобеспечения пострадавшего в зоне ЧС населения, обеспечения действий группировок сил РСЧС привлекаемых к их ликвидации. Запасов порой просто не хватает для покрытия потребностей при ликвидации ЧС, особенно крупномасштабных, что в свою очередь приводит к истребованию дополнительных финансовых средств.

Для обоснования норм накопления резерва материальных ресурсов разработана методика обоснования расхода материальных ресурсов для ликвидации ЧС. Расчеты проводятся на основе моделирования операций сил РСЧС проводимых в зоне ЧС различной продолжительности по времени: в течение 1-3 суток; до одного месяца и более. Это позволит определить ожидаемые уровни выхода из строя спасательной и другой техники, а также расхода материальных средств с учетом специфики возможных ЧС и объема выполняемых задач.

Оценка состава сил РСЧС и их возможностей по ликвидации ЧС природного и техногенного характера производится органами повседневного управления всех уровней.

Полученные в результате расчетов данные используются в формировании проектов норм по созданию резервов материальных средств, для обеспечения пострадавшего населения, действий сил РСЧС по ликвидации ЧС следующих видов:

объектовых резервов – резервы материальных ресурсов предприятий, учреждений и организаций независимо от их организационно-правовых форм собственности решением администраций предприятий, учреждений и организаций;

местных резервов – резервы материальных ресурсов органов местного самоуправления;

территориальных резервов – резервы материальных ресурсов субъектов Российской Федерации решением органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации и др.

Литература

1. Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 68-ФЗ "О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера".

2. Постановление Правительства РФ от 10 ноября 1996 г. № 1340 "О Порядке создания и использования резервов материальных ресурсов для ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера".

АВТОМАТИЗАЦИЯ СИСТЕМ МОНИТОРИНГА БЕЗОПАСНОСТИ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ

Шамирян Э.Ш.

E-mail: edgar7000@mail.ru

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

Обеспечение безопасности гидротехнических сооружений является разработкой и внедрением автоматизированных систем мониторинга и

диагностики инженерно-технического состояния строительных конструкций

Ключевые слова: мониторинг, гидротехнические сооружения

AUTOMATION OF MONITORING OF SAFETY SYSTEMS OF HYDRAULIC STRUCTURES

Shamiryan E.Sh.

Ensuring the safety of hydraulic structures is the development and implementation of automated monitoring and diagnostic systems engineering and technical condition of constructions

Keywords: monitoring, hydraulic structures

Одним из новых элементов обеспечения безопасности гидротехнических сооружений является разработка и внедрение автоматизированных систем мониторинга и диагностики инженерно-технического состояния строительных конструкций. Важность и актуальность разработки и внедрения автоматизированных систем мониторинга и диагностики безопасности гидротехнических сооружений повышается в связи:

- с принятой и разрабатываемой нормативно-правовой базой;
- со сложностью и новизной разрабатываемых и внедряемых технологий мониторинга и диагностики безопасности строительных конструкций;
- с отсутствием достаточного количества квалифицированных специалистов и организаций в области проектирования и экспертизы автоматизированных систем мониторинга и диагностики безопасности строительных конструкций.

Цели мониторинга безопасности достигаются посредством организации системы постоянных (непрерывных) визуальных и инструментальных (в том числе автоматизированных, дистанционных) наблюдений, обеспечивающих получение качественной и достоверной информации в необходимых объемах [1, 2].

Основной задачей мониторинга безопасности является обеспечение управления в области рациональной и безопасной эксплуатации гидротехнических сооружений, безопасного ведения работ.

Мониторинг осуществляется с целью обеспечения постоянного контроля за состоянием безопасности гидротехнических сооружений и их воздействием на окружающую среду, предотвращения возникновения аварийных ситуаций и создания условий для безопасной эксплуатации. Имеющийся опыт работы по предупреждению катастрофических

землетрясений и ликвидации их последствий показывает, что существует необходимость и реальная возможность создания автоматизированных систем мониторинга сейсмической опасности и поддержки принятия решений (СППР), позволяющих оперативно решать организационные задачи по защите проживающего в сейсмоопасных районах населения на трёх основных этапах катастрофического землетрясения [3].

На рисунке представлен пример размещения контрольно-измерительного оборудования для геотехнического мониторинга:

1. Струнный датчик деформации
2. Струнный датчик перемещения закладной
3. Струнный датчик перемещения и раскрытия трещин.
4. Тензометрический анкерный датчик силы.
5. Скважинный экстензометр
6. Струнный датчик порового давления воды (пьезометр).
7. Скважинный инклинометр.
8. Датчик давления в грунте.
9. Электронный отвес.
10. Датчик угла наклона (наклономер).
11. Датчик температуры.
12. Трехкомпонентный датчик ускорения (акселерометр)

Статистика техногенных аварий и катастроф, обусловленных несовершенством технических и технологических решений, принятых по результатам поверхностного диагностического обследования, показывает, что затраты на создание автоматизированных комплексов диагностики и мониторинга будут несравнимо меньше ущерба от возможной аварии, которая может привести к чрезвычайной ситуации на объекте. Создание эффективных автоматизированных систем мониторинга инженерно-технического состояния и диагностики, основанных на научно обоснованном использовании совокупности взаимодополняющих методов и средств неразрушающего контроля может обеспечить необходимый уровень надежности и безопасности гидротехнических сооружений в процессе эксплуатации.

Литература

1. Прус Ю.В., Белозеров В.В., Ветров А.В. Автоматизация инженерно-технической диагностики высотных зданий на основе комплексирования методов и средств неразрушающего контроля // Технологии техносферной безопасности. – 2008. – № 5. – 5 с.
2. Прус Ю.В. Аспекты организации процедур неразрушающего контроля в системах технической диагностики высотных сооружений // пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация. – 2009. – № 4. – С. 5-8.
3. Нигметов Г.М., Кузьмин А.А., Прус Ю.В. Концепция информационно-управляющей системы защиты от катастрофического землетрясения // Технологии техносферной безопасности. – 2013. – № 5. – 11 с.

АНАЛИЗ ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ УЧЕТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПЛОЩАДОК ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ

Швенглер Р.Г.

E-mail: ramon-92@mail.ru

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

В статье проведен анализ программных продуктов по расчету вредного воздействия на окружающую среду. Разработан алгоритм, позволяющий решить задачу по расчету воздействия площадок твёрдо бытовых отходов на окружающую среду.

Ключевые слова: твердые бытовые отходы, моделирование.

ANALYSIS OF SOFTWARE PRODUCTS OF THE ACCOUNTING OF ACTIVITY OF PLOSHCHADOKTVERDY HOUSEHOLD WASTE

Shvengler R.G.

In article the analysis of software products by calculation of harmful effects on the surrounding is carried out. The algorithm allowing solving a problem of calculation of impact of platforms of strongly household waste on environment is developed.

Key words: municipal solid waste, modeling.

В настоящее время проблема размещения бытовых отходов является одной из наиболее острых экологических и противопожарных проблем социальной среды. Прежде всего, это связано с непрерывным увеличением темпов роста населения, а, следовательно, и увеличением объемов потребления разнообразной продукции, что влечет за собой образование все большего количества отходов, которые в большинстве своем хранятся неправильно с точки зрения экологии и пожарной охраны. Таким образом, на государственном уровне крайне остро стоит проблема утилизации, хранения и учета ТБО в специально отведенных местах или закрытых территориях.

На территории РФ при организации полигонов ТБО чаще всего пренебрегают требованиями экологического законодательства и экспертными системами для расчета вреда окружающей среде и здоровью населения.

Причина – отсутствие четких указаний, а также инструментов быстрой оценки и прогноза возможной обстановки.

Выходом из данной ситуации может служить разработка профильного программного обеспечения, предоставляющего быстрый

результат на внесенные данные, а также возможность принятия «правильного» решения с учетом особенностей законодательства РФ в сфере экологической безопасности.

В качестве функционала предлагаемой системы можно выделить:

- учет ввозимого мусора на полигон ТБО;
- возможность вывода произвольного отчета;
- расчет вредного воздействия на окружающую среду.

Программа состоит из трех основных частей:

– *расчетная часть*: производит анализ существующей базы данных полигона твердо бытовых отходов, степень экологического воздействия на окружающую среду. Добавлена возможность вывода отдельных показаний воздействующих факторов и проведение дополнительных расчетов независимо от состояния самого полигона;

– *база данных*: хранит данные о ввезенных отходах на полигон. Добавлены: возможность получения отчета о заполненности полигона и наличии свободного места, наличие отходов по классам опасности, возможность отбора по предприятиям и округам, поиск конкретного путевого листа по номеру или дате;

– *нормативная база*: содержит нормативную базу законов Российской Федерации, нормативные документы, относящиеся к обустройству полигонов, перевозке, приему и условиям хранения твердых бытовых отходов на полигонах.

Разработка информационной системы поддержки управления инспекции по экологической обстановке региона (области) может способствовать совершенствованию системы документооборота на уровне местных органов власти, а также при проверках состояния подведомственных промышленных предприятий на соблюдение экологических норм [3, 4].

Литература

1. Проектирование полигонов ТБО / Вайсман Я.И., Коротаев В.Н., Тагилов М.А. // Экология и промышленность России. – 2001. – С. 24-28.

2. Бабак В.В., Грибанова Л.П. Геоэкологические исследования полигонов твердых бытовых отходов Московского региона // Разведка и охрана недр. – 1997. – № 8-9. – С.70-73.

3. Рыженко А.А. О новом подходе к моделированию процессов управления комплексными системами безопасности // Материалы 23-й международной научно-технической конференции «Системы безопасности – 2014». М.: Академия ГПС МЧС России, 2014. – С. 29-33

4. Яковлев С.Ю., Рыженко А.А. Основы построения региональной системы автоматизированного планирования борьбы с промышленно-экологическими авариями // Управление развитием крупномасштабных систем (MLSD'2013): Материалы Седьмой международной конференции, 30.09-02.10.2013 г., Москва: в 2 т. / ИПУ РАН; под общ.ред. С.Н. Васильева, А.Д. Цвиркуна. – Т. 2. Секции 4-10. - М.: ИПУ РАН, 2013. – С. 257-259

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ АВАРИЙНЫХ РЕЖИМОВ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ ПРИ ОБНАРУЖЕНИИ ТОКОВ УТЕЧКИ И КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ

Е.Н. Минеев, Нгуен Туан Ань, Нгуен Куанг Тханг

E-mail: free-abcent9001@mail.ru

Разработаны предложения по созданию автоматизированной системы предотвращения аварийных режимов электродвигателей при обнаружении токов утечки и короткого замыкания.

Ключевые слова: автоматизированная система, ток утечки, короткое замыкание.

THE AUTOMATED SYSTEM OF PREVENTION OF EMERGENCY OPERATION OF ELECTRIC MOTORS AT DETECTION OF CURRENTS OF LEAK AND SHORT CIRCUIT

Mineev E.N., Nguyen Tuan Anh, Nguyen Quang Thang

Offers on creation of the automated system of prevention of emergency operation of electric motors at detection of currents of leak and short circuit are developed.

Keywords: the automated system, leak currents, short circuit.

Раннее обнаружение пожаров играет очень важную роль в системах пожарной безопасности объектов, поскольку оно обеспечивает своевременное принятие мер по ликвидации пожаров и позволяет сократить людские и материальные потери [1, 2].

Автоматизированная система управления электрооборудованием (АСУЭО) обеспечивает выполнение следующих основных функций [3]:

- своевременное обнаружение места появления токов утечки и короткого замыкания, обнаружение предпожарного состояния электрооборудования, в том числе в линейно-кабельных сооружениях;
- передача информации о состоянии электрических кабелей на АРМ диспетчера;
- отключение кабельной линии от энергоисточников по команде от программируемого контроллера;
- предотвращение распространения огня по кабельной трассе и по смежным конструктивным элементам, ограждающим конструкциям и технологическим узлам.

Осуществление контроля токов утечки в электрических кабелях, осуществляется с использованием *контроллера токов утечки (КТУ)*, а

также устройства предотвращения пожара (УПП) при обнаружении неисправности типа «искрение».

Блок-схема структуры автоматизированной системы предотвращения предпожарных режимов электродвигателей при обнаружении токов утечки и короткого замыкания представлена на рис. 1.

Автоматизированная система предотвращения аварийных предпожарных режимов электродвигателей при обнаружении токов утечки и короткого замыкания предназначена для раннего обнаружения места возникновения аварийного режима в защищаемой силовой и (или) осветительной группе (электродвигатель и питающий его силовой кабель и другие части электрооборудования) и выдачи информации на пост с постоянным дежурным персоналом АРМ.

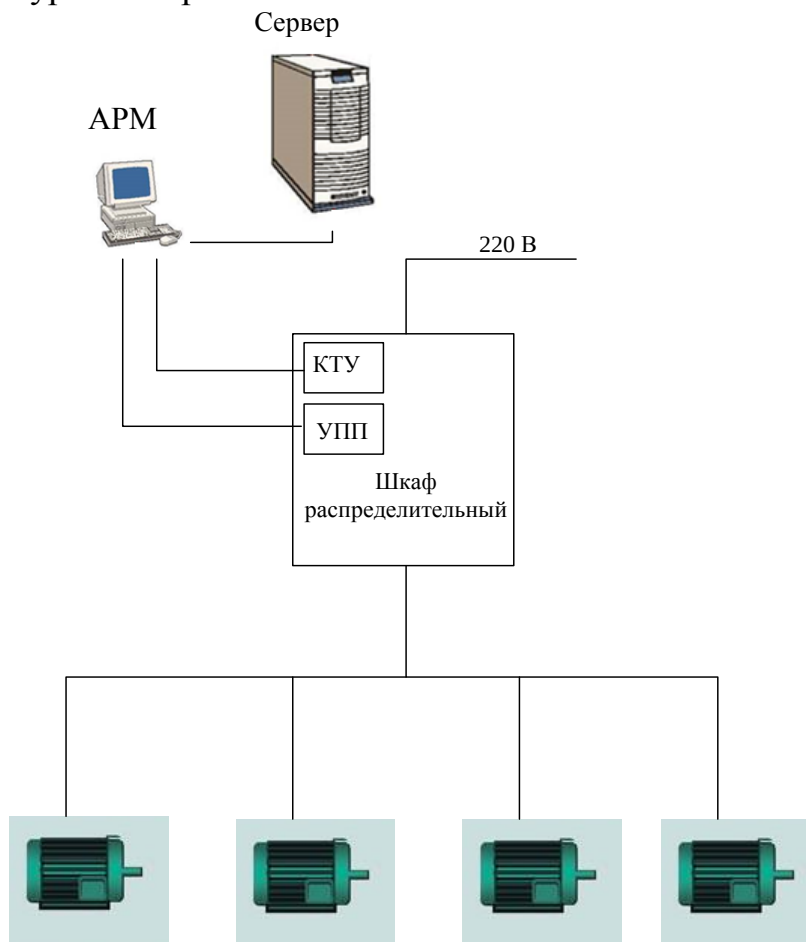


Рис. 1. Блок-схема структуры автоматизированной системы предотвращения предпожарных режимов электродвигателей при обнаружении токов утечки и короткого замыкания

Разработанный алгоритм обеспечивает мониторинг пожарной опасности электрической сети предприятия, а также условия

функционирования электрических аппаратов защиты, при этом выполняет следующие операции:

1. Сбор показателей с УПП и КТУ, фиксируя их в базе данных на сервере предприятия.

2. На втором этапе происходит сбор показателей КТУ и УПП. Отображение данных о состоянии электрической сети фиксируется на мониторах КТУ и УПП и на АРМ диспетчера.

3. Приборы сравнивают показания сети с нормативными показателями пожарной опасности. В случае, если данные показания находятся в нормальных пределах, информация передается на АРМ и сервер предприятия.

4. В случае возникновения аварийного режима сети, показания передаются на АРМ диспетчера, происходит повторный сбор показаний приборов. При подтверждении аварийной ситуации происходит отключение сети от источника энергии.

5. В случае возникновения пожара, происходит запуск системы пожаротушения.

Применение автоматизированной системы предотвращения предпожарных режимов электродвигателей при обнаружении токов утечки и короткого замыкания позволит повысить уровень пожарной безопасности промышленных объектов.

Литература

1. А.Н. Минеев, Е.Н. Минеев, Д.А. Архипов, С.В. Агеев. Беспроводные сенсорные системы обнаружения пожаров на промышленных предприятиях России. Интернет-журнал «Технологии техносферной безопасности» ([http:// ipb.mos.ru/ttb](http://ipb.mos.ru/ttb)) / Выпуск № 1(41) – февраль 2012 г.

2. Н.Г. Топольский. Основы автоматизированных систем пожаробезопасности объектов. М.: МИПБ МВД России, 1997. 164 с.

3. И.М. Тетерин, Н.Г. Топольский, Нгуен Туан Ань. Об автоматизированной системе предотвращения пожаров при обнаружении токов утечки в электрооборудовании промышленных объектов. Интернет-журнал «Технологии техносферной безопасности» ([http:// ipb.mos.ru/ttb](http://ipb.mos.ru/ttb)) / Выпуск № 2(36) – апрель 2011 г.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОПТИМАЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ НАГРУЗКИ НА РАЗЛИЧНЫЕ КОМПОНЕНТЫ ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩЕЙ СИСТЕМЫ ПРИ РЕАГИРОВАНИИ НА ЧРЕЗВЫЧАЙНУЮ СИТУАЦИЮ

Наумов И.В.

E-mail: naumov_i_v@mail.ru

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

Дается обоснование необходимости использования инструментальной модели в качестве метода при определении оптимального распределения информационной нагрузки на различные компоненты территориальной АИУС при реагировании на чрезвычайную ситуацию.

Ключевые слова: структура информационного взаимодействия, методология исследования

**THE USE OF A MATHEMATICAL MODEL
TO DETERMINE THE OPTIMAL DISTRIBUTION
FUNCTIONAL LOAD ON VARIOUS COMPONENTS
OF THE TERRITORIAL AUTOMATED INFORMATION
MANAGEMENT SYSTEMS IN RESPONSE
IN AN EMERGENCY SITUATION**

Naumov I.V.

The rationale of the use of instrumental models as a method to determine the optimum distribution of information load on the various components of territorial AICS when responding to an emergency situation.

Keywords: the structure of the information exchange, research methodology

В настоящий момент подавляющее большинство региональных автоматизированных информационно-управляющих систем (АИУС) имеют крайне нерациональную структуры информационного взаимодействия, что не лучшим образом влияет на формирования в их среде своевременной и объективной оценки о текущем состоянии дел в области безопасности населения и территорий.

Так, в большинстве случаев имеют место: перегруженность информационными потоками отдельных их элементов (наиболее характерно в данном случае работа оперативной дежурной смены Центров управления в кризисных ситуациях (далее – ЦУКС)), программно-техническая недооснащенность некоторых ключевых узлов АИУС (в частности, ЕДДС некоторых муниципальных образований), недостаточная производительность, гибкость и надёжность используемого в их повседневной деятельности программного обеспечения и аппаратного оснащения.

Причиной такого состояния дел является сложившаяся практика при создании АИУС, при которой ее формирование происходит путем последовательного решения возникающих задач (в отсутствии предпроектного обследования), что влечет невозможность рациональной организации работы с учетом необходимости решения взаимосвязанных

задач и последующую перестройку уже созданной системы при возникновении новых задач.

С точки зрения выбора приемлемых вариантов самой методологии исследования рассматриваемой проблемы управления, среди наиболее близких к обозначенной следует назвать работы, посвященные рассмотрению теоретических и практических вопросов по следующим смежным направлениям:

- управление сложными системами;
- управление бизнес-процессами;
- управление сложными технологическими установками и процессами;
- управление в социотехнических системах.

Рассматриваемые в них проблемы интеграции информационных ресурсов предлагается решать, в основном, либо путем создания совместимых программно-технических комплексов, либо, продвигаясь по пути создания интерфейсов между уже действующими приложениями. Вместе с тем, в случае выбора второго варианта, как наименее дорогостоящего, сама методология обеспечения сопряжения имеющимся информационными ресурсами, в настоящее время разработана недостаточно.

Критериями достижения слаженности действий участников процесса управления при возникновении ЧС можно считать: уменьшение времени простоя в системе, единовременность внесения требуемой информации, рациональное распределение данных между компонентами системы, обеспечение их достоверности и своевременности поступления.

Для обеспечения такого управления требуется предварительное создание соответствующей модели, учитывающей приведенные критерии и ориентированной на формирование оптимальной структуры, при этом позволяющей идентифицировать все многочисленные объекты, имеющихся в АИУС субъекта, и отношения между ними, а также обеспечивающей возможность манипулирования ключевыми компонентами и анализа результатов моделирования.

Ключевой составляющей территориальных АИУС, нуждающейся в подобного рода моделировании, является система органов повседневного управления субъекта, которая включает в себя три уровня: региональный, муниципальный и объектовый. Каждый из трех уровней может включать в себя большое количество территориально-распределенных объектов. Между этими объектами действуют и периодически корректируются соглашения о порядке информационного взаимодействия, как в условиях режима повседневной деятельности, так и в условиях угрозы или возникновения ЧС. Основной исполнительной составляющей данных соглашений являются регламенты информационного взаимодействия в соответствующих режимах функционирования. При формировании исполнительной части соглашений и, прежде всего регламентов

доминирует локальный подход. Поэтому регламентация отношений между структурными элементами одного уровня и, в первую очередь, степень отладки механизмов межуровневого взаимодействия, требуют постоянного мониторинга, анализа и улучшения, являясь важными задачами управления территориальной АИУС.

В связи с этим необходимо постоянное совершенствование существующей структуры и механизмов функционирования информационного межуровневого взаимодействия в составе территориальной АИУС путем разработки её математической модели и последующего использования в целях оптимизационного улучшения структуры.

Литература

1. Л.Е. Ремин. Использование информационных моделей в управлении бизнес-процессами // Финансовая газета. Региональный выпуск. №7, 2009/ с. 15.
2. Т.А. Пьявченко, В.И. Финаев. Автоматизированные информационно-управляющие системы // Таганрог Издательство ТРТУ, 2007. с.61.
3. М.Е. Тотьменинов. Информационно-технологические схемы и модели технологических установок и процессов // Учебно-методическое пособие. - Томск: Изд. ТПУ, 2000. с.8,9.
4. В.А. Седнев, В.М. Клецов. Пути повышения эффективности поддержки принятия решений должностных лиц территориальных органов исполнительной власти // Интернет-журнал "Технологии техносферной безопасности" <http://ipb.mos.ru/ttb> Выпуск № 6 (46), 2012.
5. В.А. Седнев, В.М. Клецов. Методика и результаты оценки эффективности программно-аппаратных платформ территориальных органов исполнительной власти // Интернет-журнал "Технологии техносферной безопасности" <http://ipb.mos.ru/ttb> Выпуск № 1 (47), 2013.
6. В.И. Козлачков. Информационная деятельность. Система ориентиров // Монография М: Академия ГПС МЧС России, 2011. с.30, 45, 51.

СЕКЦИЯ 3

ОРГАНИЗАЦИОННО-УПРАВЛЕНЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ, НАДЗОРНАЯ И ЭКСПЕРТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В ОБЛАСТИ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

ВОЛОНТЁРСТВО-СОЦИАЛЬНЫЕ ФАКТОРЫ ДОБРОВОЛЬЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Орлов Н.Н., Сидоркин В.А.

E-mail: orlov91@mail.ru

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

В статье рассмотрена проблема социальной необходимости добровольной деятельности. Проанализированы отдельные исторические факты и труды некоторых ученых в данной области. Показано влияние волонтерства на формирование ценностей человека.

Ключевые слова: волонтер, помощь, самореализация, социально-ориентированный характер, законодательство, ценности, молодёжь, отзывчивость.

VOLUNTEERING-SOCIAL FACTORS OF VOLUNTEERISM

Orlov N.N., Sidorkin V.A.

The article considers the problem of social necessity of the voluntary activity. Review some of the historical facts and the works of some scientists in this field. Shows the impact of volunteering on the formation of human values.

Key words: volunteer, help, self-realization, social-oriented nature, laws, values, youth, and responsiveness.

В связи, с происходящими в нашей стране и за рубежом чрезвычайными событиями (катастрофами), мы сегодня наблюдаем появление и активное развитие волонтерского движения.

Волонтерская деятельность выполняет функцию нравственного воспитания, возрождение в молодёжной среде фундаментальных ценностей, таких как, гражданственность, милосердие, справедливость, гуманность, отзывчивость и других важных ценностей.

Волонтерство, в рамках Международного Движения Красного Креста и Красного Полумесяца, началось в 1859 году, когда молодому швейцарцу Анри Дюнану удалось убедить людей из противоборствующих сторон добровольно оказать помощь всем раненым и умирающим людям, оставшимся на поле боя после битвы в Сольферино (север Италии).

Динамичное развитие института добровольчества (волонтерства), с одной стороны, а с другой – недостаточное нормативно-правовое регулирование добровольческой (волонтерской) деятельности в нашей стране обусловило идею создания законодательства о добровольчестве (волонтер-

стве). Одним из инициаторов данного законопроекта является всем известный государственный деятель – Ю.Л. Воробьёв.

Сама суть добровольческого движения направлена на вовлечение граждан в общественную жизнь страны, на искоренение безразличия и бездушия к своей истории и судьбе каждого, на возрождение традиций благотворительности, которой Россия всегда была наделена как неотъемлемой частью русского характера. Именно добровольчество даёт возможность молодёжи использовать и применять на деле опыт, накопленный поколениями.

Волонтёрская деятельность направлена на:

взаимопомощь, когда люди осуществляют волонтёрскую деятельность, чтобы помочь другим членам своей же социальной группы или общества;

благотворительность, когда объектом помощи является участник группы, в которую не входит сам волонтёр;

участие в местном самоуправлении, когда член какого-либо сообщества на добровольной основе включается в деятельность по управлению им (например, в деятельность территориальных органов самоуправления).

Основные направления волонтёрской деятельности в нашей стране разнообразны: социальная защита, экология, благоустройство, профилактика алкогольной и наркотической зависимости, пропаганда здорового образа жизни, правозащитная деятельность, сохранение исторического и культурного наследия, содействие деятельности в сфере физической культуры и массового спорта, содействие в сфере образования, науки, культуры, искусства, просвещения, духовному развитию личности, помощь в чрезвычайных ситуациях (лесные пожары 2010 года, трагедия в Крымске 2012 года, катастрофическое наводнение 2013 года на Дальнем Востоке и др.).

Как пример, в рамках международного сотрудничества и в целях профессиональной ориентации подрастающего поколения, профилактики пожаров, обеспечения преемственности поколений, воспитания детей и молодёжи, областным советом Красного Креста, Управлением пожарной безопасности и защиты населения Бургасской области Республики Болгария, совместно с Академией Государственной противопожарной службы МЧС России с 24 по 27 апреля 2014 г. в городе Бургасе организован и проведён Форум-конференция: «Волонтёрство – обучение по оказанию первой помощи и профилактике бедствий, аварий, катастроф. Обучение детей в сфере пожарной безопасности, вопросы и ответы».

27 ноября 2014 г. между Академией Государственной противопожарной службы и Болгарским отделением Международной организации Красный Крест было подписано соглашение о сотрудничестве в области информационного обмена опытом по вопросам детских и молодежных во-

лонтерских организаций, и организации их деятельности в условиях чрезвычайных ситуаций.

Это знаменательное мероприятие состоялось в рамках проведения 23-й Международной научно-практической конференции «Системы безопасности». Болгарскую сторону на конференции представляла уполномоченный представитель Болгарского отделения МОКК, председатель Бургасской областной организации Виолета Радева. С подписанием соглашения стороны обсудили план дальнейших совместных мероприятий, в который вошли мастер-классы, методические объединения, научно-практические конференции на темы формирования культуры безопасности среди детей, первой доврачебной помощи, психологической поддержке и оказанию помощи маломобильным группам.

В развитие международного сотрудничества авторами настоящей статьи проведена школа-семинар «Красный Крест на платформе волонтерства» на базе Академии. Это первое совместное мероприятие Академии Государственной противопожарной службы с Болгарским отделением Международной организации Красный Крест. Уполномоченный представитель Болгарского отделения МОКК, председатель Бургасской областной организации Виолета Радева рассказала о Болгарском отделении Красного Креста, показав присутствующим видеоматериалы о работе отделения, по окончании доклада ответила на все интересующие вопросы. В семинаре активно приняли участие студенты, курсанты и слушатели Академии, курсанты технического пожарно-спасательного колледжа № 57 имени Героя Российской Федерации В.М. Максимчука, выступив с актуальными докладами на темы развития волонтерства и донорства, а также о Российской организации Красного Креста. Основная цель данного мероприятия показать всю важность волонтерской деятельности для нашей страны. Самые активные студенты и курсанты делились своим опытом и рассказывали о различных особенностях в разных сферах волонтерства. Основное наше стремление было сформировать у подрастающего поколения активную жизненную позицию и показать, насколько важно быть сочувственным к бедам других.

Волонтерская деятельность, способствует изменению мировоззрения самих людей и тех, кто рядом, и приносит пользу, как государству, так и самим волонтерам, которые посредством волонтерской деятельности развивают свои умения и навыки, удовлетворяют потребность в общении и самоуважении, осознают свою полезность и нужность, получают искреннюю благодарность людей за свой труд, развивают в себе важные личностные качества, на деле следуют своим моральным принципам и открывают, более духовную сторону жизни.

Литература

1. Сидоркин В.А. Волонтерство – ресурсы воспитания и обучения. «Технологии техносферной безопасности». 2014. – № 5 (57). ipb.mos.ru/ttb.

2. Анри Дюнан. Воспоминание о битве при Сольферино / Пер. с фр. М.: Международный Комитет Красного Креста, 2004. – 128 с.
2. Воробьёв Ю.Л. О праве творить добро. Вестник МЧС России. 2013. № 3. С. 14-19.
3. Социальная работа с молодежью: учеб. пособие / Под ред. Басова Н.Ф. М.: Изд.-торг. корп. "Дашков и К", 2007. 382 с.
4. Ожегов С.И., Шведова Н.Ю. Толковый словарь русского языка: 80000 слов и фразеологических выражений / Российская академия наук. Институт русского языка им. В.В. Виноградова. М.: ООО "ИТИ Технологии", 2003. С. 94.
5. Перцовский А.Н. Особенности подготовки волонтеров для работы в учреждениях соцзащиты // Работник социальной службы. 2004. № 5. С. 45-49.

ПРОГРАММНО-АЛГОРИТМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ УПРАВЛЕНИЯ И ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПРИ ПОЖАРОТУШЕНИИ НА ОБЪЕКТАХ ЭКОНОМИКИ

Данилов М.М., Денисов А.Н., Захаревский В.Б.
E-mail: mmdaniloff@mail.ru

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

На основе анализа определяющего действия по разворачиванию пожарных подразделений в граничных условиях и параметрических характеристик пожара формализовано принятие управленческого решения по разворачиванию сил и средств на объектах экономики.

Ключевые слова: алгоритм, граничное условие, принятия решений, оперативно-тактические действия, пожарные подразделения, объект экономики.

SOFTWARE-ALGORITHMIC INFORM MANAGEMENT DECISIONS AND DECISION-MAKING TASKS OF FIRE DEPARTMENTS AT THE FACILITIES OF THE ECONOMY

Danilov M.M., Denisov A.N., Zaharevsky V.B.

Based on the analysis determines the action to deploy fire departments in the boundary conditions and parameters characteristic fire formalized managerial decisions on the deployment of forces and means at the facilities of the economy.

Key words: algorithm, boundary conditions, decision-making, operational and tactical actions, fire departments, the object of the economy.

Эффективность проведения оперативно-тактических действий (ОТД) пожарных подразделений при тушении пожаров на объектах экономики во многом определяется управленческими решениями системы пожаротуше-

ния, материально-техническими ресурсами, использующими именно мобильные средства тушения.

Разработка алгоритмических структур специализированного программного обеспечения для принятия управленческих решений на месте пожара основывается на моделировании, исследовании, анализе экспериментальных данных, разработке оптимальных тактических планов и организационных структур, средств защиты пожарного и т.д. в различных процессах динамики пожара.

Анализ функционирования действующих средств информатизации и положительного опыта подразделений в их практическом использовании, подготовка специалистов-практиков к работе в условиях применения современных информационных технологий в принятии управленческих решений, а также формирование и актуализация информационных массивов позволило распределить по четырём основным направлениям деятельности: оперативно-тактические задачи (15%), предварительно планируемые задачи (32%), административно-хозяйственные задачи (24%), информационно-справочные задачи (29%).

В настоящее время в условиях перевода и оптимизации экономических, социальных, а также проблемно-ориентированных систем на европейские стандарты высокую актуальность приобретает пожаротушение мобильными средствами от передвижной пожарной техники [1, 2]. Этим обуславливается необходимость формализации ситуационного процесса управления пожарными подразделениями и иными формированиями при пожаротушении объектов экономики.

Чтобы оценить, какие силы и средства необходимо привлечь для тушения данного пожара, руководитель тушения пожара (РТП) должен знать тактические возможности прибывающих пожарных подразделений и формирований (в т.ч. и приспособленной техники для пожаротушения). Так как каждый, даже простой, пожар, своеобразен и требует творческого использования тактических возможностей подразделения. Как распорядиться техникой и людьми с учетом особенностей данного пожара - решает РТП. Учесть все эти факторы для определения тактических возможностей подразделения при реальном пожаре сложно. В целом тактические возможности отделения предусматривают различные варианты использования сил и средств и программного аппарата. Но увеличение объёма информации, поступающей РТП, и усложнение решаемых оперативно-тактических задач, необходимость учета большого числа взаимосвязанных факторов и быстро меняющейся обстановки требуют использования информационных технологий в процессе подготовки и принятия решений [3, 4].

Современный этап информатизации РТП характеризуется наращиванием информационных технологий по тактическим возможностям и реальному использованию их в практической деятельности при управлении пожарными подразделениями.

Использование специализированного программного обеспечения и информационных технологий в системе пожаротушения, а также применение методов компьютерного и математического моделирования различных процессов, с помощью которых проводится вариативный анализ, динамики пожара помогает РТП в выработке оптимального решения в организационной структуре всех взаимодействующих форм пожаротушения объектов экономики.

Для упрощения работы РТП, а также для облегчения анализа оперативно-тактических действий пожарных подразделений в Академии ГПС МЧС России на кафедре «Пожарной тактики и службы» разрабатывается программное обеспечение, позволяющее в кратчайшие сроки выбрать одну из наиболее подходящих схем оперативно тактического развертывания, а также рассчитать насосно-рукавные системы при подаче огнетушащего вещества. Главная форма программы представлена на рис. 1.

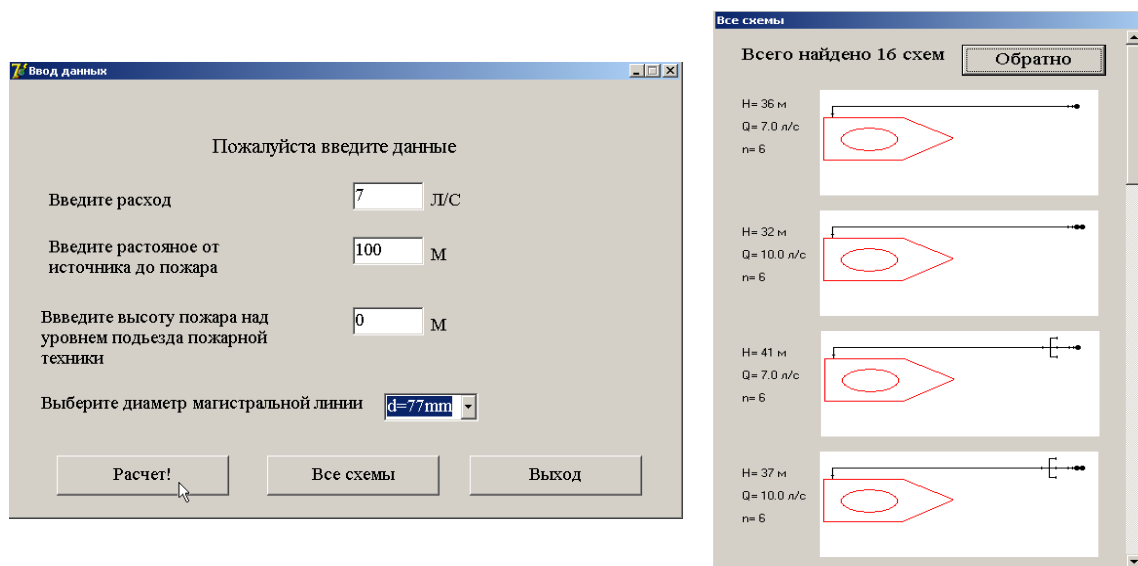


Рис. 1. Экранная форма программно-алгоритмического комплекса

Как показала многолетняя практика применения данного программно-алгоритмического комплекса в гарнизонах пожарной охраны, применение позволяет сократить время на принятие управленческого решения и реагирования на принятое решение руководителя тушения пожара.

Литература

1. Данилов М.М. / Управление оперативно-тактическими действиями пожарных подразделений при тушении пожара в резервуарах на начальном этапе // Доклады участников конференции секция № 3 Материалы Международной конференции, посвященной 80-ти летию Академии ГПС МЧС России.
2. Денисов А.Н. Моделирование сосредоточения и введения сил и средств для планирования боевых действий пожарных подразделений при пожарах в резервуарных парках: Автореф. дисс. ... канд. тех. наук - М., 2001. – 18 с.

3. Данилов М.М., Денисов А.Н., Опарин И.Д., Подход к формированию управленческого решения при пожаротушении в резервуарном парке [Электронный ресурс] // Интернет-журнал "Технологии техносферной безопасности" (<http://ipb.mos.ru/ttb>). – № 2 (54) 2014 г.

4. Данилов М.М., Захаревский В.Б. / Алгоритмизация решения задач управления и принятия решений при тушении пожаров в резервуарном парке // Материалы двадцать третьей международной научно-технической конференции "Системы Безопасности - 2014". М.: Академия ГПС МЧС России, 2014, с. 283-286.

НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ОТНОШЕНИЙ В ОБЛАСТИ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ. СИСТЕМА ДВОЙ- НЫХ СТАНДАРТОВ

Мордасов И.С.

E-mail: mordasov-1989@yandex.ru

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

Предлагается рассмотреть вопросы нормативно-правовой системы в области пожарной безопасности.

Ключевые слова: противопожарное нормирование, Федеральный закон, обеспечение пожарной безопасности.

NORMATIVE-LEGAL REGULATION OF RELATIONS IN THE FIELD OF FIRE SAFETY. THE SYSTEM OF DOUBLE STANDARDS

Mordasov I.C.

It is proposed to consider the legal system in the field of fire safety.

Keywords: fire regulation, Federal law, the provision of fire safety.

В настоящее время основной задачей специалистов, занимающихся проектированием противопожарной защиты - это спроектировать объект, удовлетворяющий всем современным требованиям по обеспечению пожарной безопасности. Казалось бы, все очевидно, но на самом деле в последние годы специалисту все больше и больше приходится разбираться в сложностях и противоречиях системы противопожарного нормирования. В действующем законодательстве сложилось такое положение, при котором один федеральный закон, разработанный в одном ведомстве, устанавливает одни требования, а второй федеральный закон, разработанный другим ведомством, совершенно другие. В разных нормативных документах содержатся одинаковые требования, но зачастую указаны совершенно раз-

ные способы их выполнения. Система двойных стандартов, существующая в нашей стране с 2010 года, вполне соответствует общим принципам нормативного правового регулирования, установленным Федеральным законом от 27.12.2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании» (далее – ФЗ 184 [1]). Федеральный закон от 30.12.2009 г. № 384-ФЗ (далее – ФЗ 384 [2]) и Федеральный закон от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ (далее – ФЗ 123 [3]), принятые в развитие ФЗ 184, разработаны Министерством регионального развития Российской Федерации (далее - Минрегион) и Министерством Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (далее - МЧС) в целях защиты жизни и здоровья граждан. В этих двух федеральных законах определен перечень требований по пожарной безопасности. Минрегион, используя свой научно-практический потенциал и опыт строительства, разрабатывает свою нормативно-техническую базу (актуализированные редакции строительных норм и правил, далее - актуализированные СНИП или строительные СП). МЧС, используя свой научный потенциал большой опыт предупреждения, а главное тушения пожаров - свою (своды правил, содержащие противопожарные требования, выполнение которых подтверждает выполнение ФЗ 123, далее - пожарные СП). Однако МЧС, в отличие от Минрегиона, после вступления в 2007 году Федерального закона № 232-ФЗ (далее – ФЗ-232 [4]) со строительством напрямую не связан. Большинство противопожарных требований, изложенных в нормативных документах, составляющих доказательные базы вышеуказанных законов, похожи друг на друга и специалисты для того, чтобы не ошибиться при проектировании, должны проводить сверки нормативных документов на предмет соответствия требований, изложенных и в строительных СП и в пожарных СП. Почему бы МЧС и Минрегиону не выработать совместную позицию по вопросам применения и ФЗ 384 и ФЗ 123, разработав Регламент взаимодействия? Вряд ли этот шаг как-то негативно повлияет на авторитет министерств, но то, что он существенно облегчит жизнь всех, кто связан с вопросами обеспечения пожарной безопасности – совершенно точно.

Литература

1. Федеральный закон от 27.12.2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании» (с последними изменениями в ред. Федерального от 30.12.2009 №385-ФЗ).
2. Федеральный закон от 30.12.2009 № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».
3. Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
4. Федеральный закон от 18.12.2006 № 232-ФЗ «О внесении изменений в Градостроительный кодекс Российской Федерации и некоторые другие законодательные акты Российской Федерации».

ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЕМ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДОБРОВОЛЬНОЙ ПОЖАРНОЙ ОХРАНЫ ВО ВЬЕТНАМЕ

Нгуен Ба Туан

E-mail: tuanrus.c66@ya.ru

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

Дана характеристика пожарной обстановки и сравнения обеспеченности добровольной пожарной охраны во Вьетнаме. Предложены направления организации добровольной пожарной охраны.

Ключевые слова: пожар, проблема управления, доброволец.

MANAGEMENT PROBLEMS OF ENSURING ACTIVITY OF VOLUNTARY FIRE SERVICE IN VIETNAM

Nguyen Ba Tuan

The characteristic of a fire situation and comparison of security of voluntary fire protection in Vietnam is given. The directions of the organization of voluntary fire protection are offered.

Key words: Fire, problems, management, volunteer.

С развитием цивилизации в разных странах стали появляться добровольные объединения людей, чьей задачей было тушение пожаров в конкретных населённых пунктах. В настоящее время практически во всех странах мира, наряду с профессиональной пожарной охраной, существует добровольная пожарная охрана. Её организационная структура, система управления, формы мотивации работников определяются региональными и национальными факторами и традициями.

Вначале приводятся краткие сведения о Вьетнаме, его экономике, в значительной степени определяющей пожарную обстановку и особенности пожарной охраны страны. Социалистическая Республика Вьетнам – государство в Юго-Восточной Азии, её территория – 329,56 тыс. км², на которой проживает около 92,5 млн. человек (по данным конца 2014 г, 13-е место в мире). Столица – город Ханой (население 6,4 мил человек). Вьетнам насчитывает пять городов центрального подчинения: Ханой, Хошимин, Хайфон, Дананг, Кантхо и 58 провинций. Городское население – 28%, сельское – 78%. Его населения составляет в среднем 278...282 человек на 1 км² [1, 2]. В настоящее время во Вьетнаме есть около 1.100.000 пожарных-добровольцев.

В большинстве стран в мире добровольная пожарная охрана организована с целью объединения усилий граждан в борьбе с пожарами. Для до-

стижения этой цели осуществляются соответствующие меры моральной и материальной мотивации. Моральная мотивация основана на высоком престиже звания пожарных добровольцев, системе наград, знаков отличия, общественной благодарности, законодательной защите труда пожарных, давних традициях и т.п. Материальная мотивация базируется на соответствующей повременной оплате труда, соответствующих льготах, страховании пожарных добровольцев и т.п.

В мировых странах численность пожарных добровольцев во много раз превышает численность профессиональных пожарных (Германия). В некоторых же странах пожарная охрана почти полностью состоит из добровольцев (например, Япония, Сингапур).

Во Вьетнаме, одним из способов снижения уровня пожарной опасности в стране и повышения эффективности борьбы с пожарами можно считать развитие пожарного добровольчества и его рациональная организация. По данным за 2014 год, в стране насчитывалось свыше 1.054 тыс. пожарных-добровольцев на различных объектах экономики и добровольцев в сельских населенных пунктах (рис. 1) [3].

Государство старается реагировать на возрастание пожарной опасности в стране. Так, за последний 10 лет численность пожарных-добровольцев возросла почти в 3 раза. Однако, как показывают результаты анализа существующего уровня обеспечения пожарной безопасности в сельской местности, этих мер недостаточно.

Во Вьетнаме добровольные пожарные дружины организуются в колхозах, совхозах, на предприятиях и в населенных пунктах. Пожарные-добровольцы оснащены мотопомпами и ручными насосами, у которых максимальный расход воды составляет не более 10 л/с.

Основной причиной роста числа пожаров является халатное отношение к мерам пожарной безопасности в жилом секторе. Не уделяется должного внимания строительству систем противопожарного водоснабжения, а также благоустройству дорог. Боеготовность пожарных-добровольцев в сельской местности остается на низком уровне.

Сравнительный анализ организационной обеспеченности добровольной пожарной охраны Вьетнама и зарубежных стран (табл.1) позволяет наметить главные направления решения этой сложной проблемы.

Таблица 1

Сравнения обеспеченности добровольной пожарной охраны
во Вьетнаме, странах Европы и Азия

п/п	Обеспеченность	Европе		Азия		АСЕАН		
		Германия	Россия	Китай	Япония	Вьетнам	Малайзия	Сингапур
1	Законодательная	+	+	+	+	+	+	+
2	Моральное стимулирование	+	-	+	+	-	+	+

3	Материальное стимулирование	+	-	+	+	-	-	+
4	Страховая	+	-	-	+	-	-	+
5	Престижность профессии	+	-	-	+	-	-	+
6	Наличие резерва	+	-	-	+	-	-	+
7	Создание общественных объединений (союзов, ассоциаций)	+	+	+	+	+	+	+

Из таблицы видно, что для возрождения добровольной пожарной охраны Вьетнама необходимы их законодательная и страховая защита, повышение престижа их работы, решение большого числа вопросов материального и морального стимулирования, работа с резервом добровольцев, обеспечение добровольных пожарных формирований пожарной техникой и решения множества других важных вопросов, без которых возродить добровольную пожарную охрану страны просто невозможно.

Учитывая зарубежный опыт пожарного добровольчества, можно предложить главные направления организации добровольной пожарной охраны во Вьетнаме:

- разработать проект закона "О добровольной пожарной охране", в котором чётко определить правовое положение добровольных пожарных в обществе, главные направления их социальной защиты, их связь и взаимодействие с профессиональной пожарной охраной и аварийно-спасательными подразделениями;

- решить юридические вопросы организации деятельности добровольных подразделений;

- для каждой группы сельских населённых пунктов, с учётом их расположения, обеспеченности водой определить количество и виды пожарной техники, численный состав добровольных пожарных подразделений, порядок несения службы, тактические приёмы тушения пожаров в сельской местности, порядок подготовки и повышения квалификации добровольцев и руководителей добровольных подразделений.

Перечисленные направления организации работы добровольных пожарных формирований представляют собой важные факторы обеспечения её пожарной и экологической безопасности.

Литература

1. Новости Вьетнама. Статистические данные. – режим доступа: <http://www.vietnamnews.ru/stat.html>
2. Статистика социально-экономического положения Вьетнама за период 2006-2010 гг. - Ханой. ГСО СРВ, 2010 г.
3. Статистические данные Социалистической Республики Вьетнам. Ханой, 2010.

К ВОПРОСУ О ТИПЕ ЛИЧНОСТИ ИННОВАТОРА

Владимиров В.П.

E-mail: v_p_vladimirov@mail.ru

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

Предлагается применить методы соционики при отборе инноваторов в области пожарной безопасности.

Ключевые слова: инноватор, инновационная деятельность, интуитивный тип.

TYPE OF THE IDENTITY OF THE INNOVATOR

Vladimirov V.P.

It is offer to apply socionics methods at selection of innovators in the field of fire safety.

Key words: innovator, innovative activity, intuitive type.

Современные глобальные вызовы диктуют необходимость скорейшего перехода экономики страны на инновационный путь развития.

Стратегической целью государственной политики в области развития науки и технологий, определенной в государственной программе Российской Федерации «Развитие науки технологий на 2013-2020 годы» является «формирование конкурентоспособного и эффективно функционирующего сектора исследований и разработок и обеспечение его ведущей роли в процессах технологической модернизации российской экономики» [1]. Для достижения данной цели одной из задач является активизация инновационных процессов в российской экономике и социальной сфере.

Для осуществления данной задачи необходимы специалисты особого рода – инноваторы. Данных специалистов необходимо готовить, специально учить и делать это массово. В системе МЧС России на данный момент специалисты, обученные инновационной деятельности в области обеспечения пожарной безопасности, отсутствуют. Подготовка таких специалистов должна осуществляться комплексно и осуществляться на этапе обучения в магистратуре и адъюнктуре.

Поиск и отбор людей способных осуществить инновационную деятельность, управлять инновационными процессами является одной из ключевых проблем. Выделяют самые разные характеристики и прежде всего относящиеся к работнику, которые характеризуют личные и деловые качества, отношение к труду и творчеству, инициативность и предприим-

чивость. Предпринимательство – специфический тип деятельности, связанный с инновациями и риском. Все эти качества необходимо учесть при оценке человека в роли участника инновационного процесса.

Определение типа личности склонной к ведению инновационной деятельности возможно при помощи изучения процесса обмена информацией между человеком и внешним миром. В соционике рассматривается 16 типов информационного метаболизма (социотипа). Инновационными способностями (способностями к созданию новшеств), в принципе, обладают все социотипы. Потому что нет хороших или плохих социотипов, они все равноценны и все обладают как преимуществами, так и недостатками, но – разными. Для того чтобы изобрести нечто новое и неординарное, необходимо уметь видеть скрытые возможности объектов, уметь учитывать и анализировать множество обстоятельств, на первый взгляд ничем не связанных, уметь прогнозировать развитие ситуации и даже уметь, вопреки общественному мнению, заниматься тем, во что никто не верит. В соционике типы, обладающие такими качествами, называются интуитивными (4 из 16). Они способны собирать и анализировать информацию и на ее основе делать далеко идущие выводы. Интуитивные типы сначала выдвигают гипотезу, а уж потом подтверждают или опровергают ее фактами. Стратегические способности интуитивного социотипа включают в себя развитое логическое абстрактное мышление, умение анализировать имеющуюся информацию и видеть ситуацию в перспективе, умение выбирать наилучший момент для активных действий и просчитывать возможное развитие событий. Согласно соционике, подобные умения принадлежат интуитивному социотипу и не могут быть приобретены.

Из вышесказанного следует, что учет типов информационного метаболизма в решении проблем подготовки инноваторов дает эффективный инструмент поиска и отбора людей, способных предложить (сформулировать) новую идею и успешно реализовать ее на практике.

Литература

1. Постановление правительства Российской Федерации от 15.04.2014 г. № 3 01 Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие науки и технологий» на 2013-2020 годы
2. А.А. Алетдинова, А.В. Корицкий, Курчеева В.И. Вам нужен инноватор? Методика оценки способностей личности к инновационной деятельности предпринимателя // Креативная экономика, 2011, №1. С. 99-104.
3. С.Ю.Бутузов, В.П.Владимиров. О подготовке исследователей в области обеспечения пожарной безопасности // Материалы двадцать третьей международной научно-техн. конф. «Системы безопасности – 2014». М.: Академия ГПС МЧС России, 2014. С. 349-350.
4. Дружинин Е., Кортьева Н. Менеджер – инноватор: от идеи к её реализации. // Управление персоналом, 2000, №1.

ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОМСКОГО МЕСТНОГО ГАРНИЗОНА ПОЖАРНОЙ ОХРАНЫ ПО ОХРАНЕ ОМСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА ОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Акенишин П.А.

E-mail: 79136155214@yandex.ru

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

Проведен анализ системы управления Омским местным гарнизоном пожарной охраны по охране Омского муниципального района Омской области.

Ключевые слова: управление, система, гарнизон.

PROPOSAL FOR IMPROVEMENT OF THE MANAGEMENT SYSTEM OMSK LOCAL GARRISON FIRE PROTECTION OMSK MUNICIPAL DISTRICT OF THE OMSK REGION

Akenshin P.A.

The analysis of the control system Omsk local garrison fire protection Omsk municipal district of the Omsk region.

Key words: management, system, garrison.

С целью координации деятельности различных видов пожарной охраны и аварийно-спасательных формирований при реагировании на пожары и чрезвычайные ситуации различного характера на территории субъектов Российской Федерации и муниципальных образований создаются гарнизоны пожарной охраны (соответственно - территориальные и местные).

Местные гарнизоны пожарной охраны входят в состав соответствующих территориальных гарнизонов пожарной охраны. Границы территориального гарнизона пожарной охраны и всех местных гарнизонов пожарной охраны, входящих в его состав, согласовываются с исполнительным органом государственной власти субъекта Российской Федерации и утверждаются начальником соответствующего главного управления МЧС России по субъекту Российской Федерации.

Общее руководство территориальным гарнизоном пожарной охраны осуществляется начальником Главного управления.

Начальниками гарнизонов пожарной охраны являются:

территориального - старшее должностное лицо Главного управления, из числа начальствующего состава федеральной противопожарной службы

(ФПС), допущенное в установленном порядке к руководству тушением пожаров;

местного - начальник подразделения ФПС по обеспечению пожарной безопасности муниципального образования или сотрудник ФПС, допущенный в установленном порядке к руководству тушением пожара; при отсутствии на территории муниципального образования ФПС - должностное лицо подразделения иных видов пожарной охраны, определяемое начальником Главного управления по согласованию с органом местного самоуправления и имеющее обязательный допуск для выезда на пожары в качестве руководителя тушения пожара.

Начальники территориального и местного гарнизонов пожарной охраны, являющиеся сотрудниками ФПС, назначаются приказом начальника Главного управления по согласованию с начальником соответствующего регионального центра по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий. Начальник местного гарнизона пожарной охраны, не являющийся сотрудником ФПС, назначается приказом руководителя органа местного самоуправления и согласовывается с начальником соответствующего Главного управления.

Подразделения ФПС, созданные в целях организации профилактики и тушения пожаров в закрытых административно-территориальных образованиях, а также в особо важных и режимных организациях (специальные и воинские подразделения) на территории гарнизона пожарной охраны, входят в состав соответствующего гарнизона пожарной охраны [1].

В результате проведенного анализа установлено, что управление Омским местным гарнизонам пожарной охраны по охране Омского муниципального района Омской области возложено на начальника 73 пожарной части ФГКУ «2 отряд ФПС по Омской области», которая расположена в 50 километрах от Главного управления МЧС России по Омской области. В районе выезда 73 ПЧ расположено 7 населенных пунктов, в которых размещено 65 социально значимых объектов, а именно детские оздоровительные лагеря, лечебные учреждения с круглосуточным пребыванием людей. Все социально значимые объекты расположены в так называемой «Курортной зоне». Далее автором статьи был проанализирован Омский муниципальный район Омской области и дана характеристика району, для определения масштабов деятельности по управлению Омским местным гарнизонам пожарной охраны в реализации основных задач возложенных в соответствии с законодательством Российской Федерации по осуществлению пожарной безопасности.

Площадь муниципального района составляет – 3,6 тыс. км² или 2,6% от территории Омской области.

Омский муниципальный район включает 94 населенных пункта, 23 Администрации сельских поселений и Администрация городского поселения.

Население района на 01.01.2015г. составляет 96,2 тыс. человек, плотность населения – 26,4 чел./км². Омский район – это крупнейший район в области по производству и переработки сельскохозяйственной продукции.

Проанализировав характеристику Омского района Омской области можно сделать вывод, о том, что район имеет сложную структуру, огромную территорию, и большую численность населения, таким образом, для организации гарнизонной службы требуется особый подход в организации управления гарнизоном пожарной охраны.

Для ликвидации пожаров в Омском районе Омской области в соответствии с планом привлечения сил и средств для тушения пожаров по Омской области, привлекаются подразделения из 6 (шести) отрядов ФПС по Омской области, 7 подразделений БУ УППС Омской области, 14 ДПК, более 700 добровольных пожарных.

Важное практическое значение на сегодняшний день имеет тот факт, что управление Омским местным гарнизоном пожарной охраны по охране Омского района Омской области не имеет оптимальной системы для управления гарнизоном, взаимодействие между подразделениями пожарной охраны и другими ведомствами обеспечивающих пожарную безопасность района требует оптимизации, это связано прежде всего с особым расположением района, и с тем, что функции начальника пожарной части имеют более узкую направленность и направлены на решение служебных и общественных задач лаконичного характера, а функции начальника гарнизона пожарной охраны направлены на более широкий спектр решения задач отличающихся и по своим функциональным характеристикам, назначениям.

Литература

1. Приказ МЧС России от 05 мая 2008 г. № 240 "Об утверждении порядка привлечения сил и средств подразделений пожарной охраны для тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ".

АЛГОРИТМ ОЦЕНКИ СТОИМОСТИ РАБОТ ПО ПРОВЕДЕНИЮ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Варламова Д.М.

E-mail: dina@rintd.ru

Удмуртский государственный университет

Разработан алгоритм оценки стоимости работ по проведению мероприятий по пожарной безопасности на основе анализа параметров, влияющих на значение пожарного риска.

Ключевые слова: пожарный риск, оценка стоимости, общественные здания.

ALGORITHM FOR ESTIMATING THE COST OF THE WORKS FOR THE EVENT OF FIRE SAFETY

Varlamova D.M.

The algorithm estimates the cost of the implementation of activities for fire safety on the basis of the analysis of the parameters affecting the value of fire risk.

Key words: fire risk, valuations, public buildings.

Уровень пожарной опасности общественного здания определяется на основе оценки пожарного риска. Под уровнем пожарной опасности понимается количественная оценка вероятности воздействия опасных факторов пожара.

Нормативное значение индивидуального пожарного риска $Q_{\text{в}}$ равно 10^{-6} год⁻¹. В соответствии с методикой определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности на величину пожарного риска влияют следующие факторы:

- вероятность возникновения пожара (ВВП);
- вероятность присутствия людей в здании (ВПЛ);
- вероятность эвакуации людей (ВЭЛ);
- вероятность эффективной реализации технических решений противопожарной защиты, направленных на обеспечение безопасной эвакуации людей (ВЭРТР).

Каждый фактор зависит от ряда параметров. На вероятность возникновения пожара влияют огнестойкость строительных конструкций здания, износ электропроводки в здании, оснащённость здания системой автоматического пожаротушения и т.д. При оценке пожарного риска значение ВВП определяется расчетом или на основании статистических данных. Например, статистическое значение вероятности возникновения пожара в общеобразовательном учреждении в течение года равно $4,16 \cdot 10^{-5}$ (в расчете на одного учащегося).

Вероятность присутствия людей в здании зависит от количества смен, обучающихся в здании. Вероятность эвакуации по эвакуационным путям рассчитывается на основе расчетного времени эвакуации людей, интервала времени от возникновения пожара до начала эвакуации людей, времени от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов пожара, имеющих

предельно допустимые для людей значения (время блокирования путей эвакуации).

Вероятность эффективной реализации технических решений по противопожарной защите и обеспечению безопасной эвакуации людей определяется числом технических решений, а также вероятностью эффективного срабатывания систем противопожарной защиты. К техническим решениям по противопожарной защите относятся:

- конструктивные противопожарные мероприятия, направленные на отделение путей эвакуации от возможного очага пожара с помощью противопожарных преград;

- устройство системы приточно-вытяжной противодымной вентиляции;

- устройство системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожарах в зданиях и сооружениях.

К числу противопожарных мероприятий, направленных на обеспечение безопасной эвакуации людей при пожаре, относятся:

- применение дополнительных объемно-планировочных решений и средств, обеспечивающих ограничение распространения пожара (обеспечение нормируемых пределов огнестойкости и пониженной пожарной опасности облицовочных строительных материалов, используемых в ограждающих конструкциях помещения, в котором находится вероятный очаг пожара);

- устройство дополнительных эвакуационных путей, отвечающих требованиям безопасной эвакуации людей при пожаре;

- устройство систем оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей;

- применение систем противодымной защиты;

- ограничение количества людей в здании до значений, обеспечивающих безопасность их эвакуации из здания.

Таким образом, к комплексным мероприятиям по снижению уровня пожарной опасности здания относятся капитальный ремонт здания, в связи с износом, оснащение системами автоматического пожаротушения, оповещения и управления эвакуацией людей, противодымной защиты от воздействия опасных факторов пожара.

Для проведения рассмотренных мероприятий требуются денежные затраты. К основным факторам, влияющим на стоимость выполнения работ по противопожарным мероприятиям в здании, относятся:

x_1 – огнестойкость строительных конструкций здания (под огнестойкостью строительных конструкций понимают способность конструктивных элементов зданий сохранять прочность в условиях пожара);

x_2 – степень износа электропроводки в здании;

x_3 – оснащенность автоматической системой пожаротушения;

x_4 – оснащённость системой оповещения и управления эвакуацией людей;

x_5 – оснащённость системой противодымной защиты.

По огнестойкости (x_1) строительные конструкции здания делят на пять степеней. Группы возгораемости и минимальные пределы огнестойкости основных строительных конструкций устанавливаются по СНиП 2.01.02-85*. В соответствии с группами определены количественные значения, влияющие на уровень пожарной опасности (табл. 1).

Таблица 1

Количественные значения групп огнестойкости основных строительных конструкций

Огнестойкость основных строительных конструкций	Типы зданий	Количественное значение фактора x_1
I	1) Каркасные, с железобетонным или металлическим каркасом, с заполнением каркаса каменными материалами.	0,1
	2) Здания особо капитальные, с каменными стенами из штучных камней или крупноблочные; колонны и столбы – железобетонные или кирпичные; перекрытия – железобетонные или каменные своды по металлическим балкам.	0,2
	3) С каменными стенами из штучных камней или крупноблочные; колонны и столбы – железобетонные или кирпичные; перекрытия – железобетонные или каменные своды по металлическим балкам.	0,3
II	Со стенами облегченной (каменной) кладки; колонны или столбы – железобетонные; перекрытия – деревянные.	0,4
III	Со стенами облегченной (каменной) кладки; колонны или столбы – кирпичные или деревянные; перекрытия – деревянные.	0,5
IV	1) Деревянные, с бревенчатыми или брусчатыми рубленными стенами.	0,6
	2) Деревянные, каркасные, щитовые.	0,7
V	3) Камышитовые или прочие облегченные здания.	0,8
	4) Палатки, павильоны, ларьки и другие облегченные здания торговых организаций	0,9

Степень износа электропроводки в здании, x_2 , определяется на основе методики определения физического износа гражданских зданий.

Фактор оснащённости здания автоматической системой пожаротушения, x_3 , определяется по формуле: $x_3 = \frac{S_p}{100}$, где S_p – оснащённость здания автоматической системой пожаротушения, %. Под зданием понимают

ся помещения в здании, которые следует оснастить автоматической системой пожаротушения согласно нормам пожарной безопасности НПБ 110-03 и своду правил СП 5.13130.2009.

Фактор оснащенности здания системой оповещения и управления эвакуацией людей, x_4 , определяется по формуле: $x_4 = \frac{S_o}{100}$, где S_o – оснащенность здания системой оповещения и управления эвакуацией людей, %. Под зданием понимаются помещения в здании, которые следует оснастить системой оповещения и управления эвакуацией людей согласно нормам пожарной безопасности НПБ 104-03 и своду правил СП 3.13130.2009.

Фактор оснащенности здания системой противодымной защиты от воздействия опасных факторов пожара, x_5 , определяется по формуле:

$x_5 = \frac{S_{pz}}{100}$, где S_{pz} – оснащенность здания системой противодымной защиты от воздействия опасных факторов пожара, %. Под зданием понимаются помещения в здании, которые следует оснастить системой оповещения и управления эвакуацией людей согласно нормам пожарной безопасности НПБ 104-03 и своду правил СП 7.13130.2009.

Оснащенность здания автоматической системой пожаротушения S_p , системой оповещения и управления эвакуацией людей S_o , системой противодымной защиты S_{pz} определяются на основе пропорционального соотношения между числом систем S_p, S_o, S_{pz} и площадью помещений здания.

Таким образом, задача сводится к определению оптимального значения данных факторов по стоимости работ, которые обеспечивают минимальное значение пожарного риска Q_B .

Стоимость установки систем в здании будет рассчитываться по формуле:

$$C = P_z \left[x_1 c_1 + x_2 c_2 + \sum_{i=3}^n (1 - x_i) c_i \right], \quad (1)$$

Где P_z – площадь здания, m^2 ;

x_i – фактор, влияющий на пожарный риск;

c_1, c_2, c_i – стоимость установки системы, $р./m^2$;

n – количество факторов, влияющих на значение пожарного риска..

Значения параметров варьируются в интервале: $0 \leq x_n \leq 1$. Для поиска функции от n переменных $C(x_1, x_2, \dots, x_n)$ значения параметров будем сравнивать с их граничными значениями:

$$\left. \begin{aligned} x_1 &\leq 0,2; \\ x_2 &\leq 0,1; \\ x_i &= 1, \text{ где } i = 3, \dots, n. \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

При данных граничных значениях пожарный риск является допустимым. Значения, представленные в (2) были определены на основе нормативных документов. В пособии по определению пределов огнестойкости конструкций, пределов распространения огня по конструкциям и групп возгораемости материалов отмечено, что до 20 % строительных конструкций здания имеют минимальный предел огнестойкости и относятся к группе I по огнестойкости основных строительных конструкций здания. Для отдельных участков конструктивного элемента (электропроводки) допускается округление величины физического износа до 10%, согласно методике определения физического износа гражданских зданий, таким образом, $x_2 = 0,1$. В нормах пожарной безопасности НПБ 110-03 все помещения независимо от площади подлежат оборудованию системами автоматического пожаротушения, за исключением помещений, представленных в пункте 4 данного нормативного документа, в связи с этим, параметр $x_3 = 1$, то есть оснащенность здания системой автоматического пожаротушения должна составлять 100 %. Оснащенность здания системой оповещения и управления эвакуацией людей определяется на основе нормативного документа НПБ 104-03 и также должно составлять 100 % от площади, подлежащей оборудованию данной системой, т.е. $x_4 = 1$. В своде правил СП 7.13130.2009 представлена характеристика помещений, подлежащих оборудованию системами противодымной защиты от воздействия опасных факторов пожара, таким образом, граничное значение параметра x_5 будет равно 1.

Далее проводится оценка стоимости работ в зависимости от введенных значений $C_p(x_1, x_2, \dots, x_n)$ и стоимость капитальных мероприятий для граничных значений параметров $C_u(x_1, x_2, \dots, x_n)$ параметров. Окончательная стоимость работ определяется по формуле:

$$C_r = C_p - C_u. \quad (3)$$

Таким образом, определив огнестойкость строительных конструкций здания, степень износ электропроводки, оснащенность здания системой автоматического пожаротушения, системой противодымной защиты от воздействия опасных факторов пожара, системой оповещения и эвакуации людей, можно рассчитать стоимость работ, в результате которых уровень пожарной опасности будет в нормируемых пределах.

На примере средней общеобразовательной школы № 2 (СОШ) г. Сарапула Удмуртской Республики была проведена оценка пожарного риска и оценка стоимости работ по пожарной безопасности. При этом были использованы следующие показатели с соответствующими значениями:

$Q_b, 1/\text{год}^{-1}$	$4,27 \cdot 10^{-5}$
$P_z, \text{м}^2$	4288
Фактор x_1	0,4
Фактор x_2	0,128
Фактор x_3	0

Фактор x_4 1,0
 Фактор x_5 0

Вероятность возникновения пожара в здании СОШ рассчитывалась с помощью программного комплекса «Частотный анализ пожарной безопасности». В таблице 2 представлено, как варьируется зависимость между пожарным риском и денежными средствами, необходимыми для обеспечения пожарной безопасности здания.

Таблица 2

Значения параметров пожарного риска и необходимых денежных средств для достижения приемлемого уровня пожарного риска

Параметры Варианты	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	Q_B , 1/год ⁻¹	C_p , млн. р.
1	0,4	0,128	0	1	0	2,14E-05	19,31
2	0,4	0,128	0	1	1	1,28E-06	7,95
3	0,4	0,128	1	1	0	3,69E-06	14,81
4	0,4	0,128	1	1	1	2,77E-07	3,44
5	0,2	0,4	0	1	0	2,20E-05	22,13
6	0,2	0,4	0	1	1	1,78E-06	10,76
7	0,2	0,4	1	1	0	5,90E-06	17,62
8	0,2	0,4	1	1	1	2,84E-07	6,26
9	0,2	0,6	0	1	0	2,26E-05	24,83
10	0,2	0,6	1	1	0	2,26E-06	20,33
11	0,2	0,6	0	1	1	8,14E-06	13,46
12	0,2	0,6	1	1	1	2,93E-07	8,96
13	0,6	0,8	0	1	0	2,80E-05	29,24
14	0,6	0,8	1	1	0	1,01E-06	24,74
15	0,6	0,8	0	1	1	4,15E-06	17,88
16	0,6	0,8	1	1	1	3,63E-07	13,38
17	0,8	0,95	0	1	0	1,15E-04	32,13
18	0,8	0,95	1	1	0	4,14E-05	27,63
19	0,8	0,95	0	1	1	6,49E-05	20,76
20	0,8	0,95	1	1	1	2,35E-06	16,26

С помощью метода перебора вариантов получены значения пожарного риска и стоимости работ в зависимости от того или иного параметра. В варианте 1 представлены значения пожарного риска и стоимости работ в образовательном учреждении в зависимости от значения факторов в настоящее время. Значение пожарного риска превышает значение приемлемого пожарного риска. В вариантах 2-20 проведена оценка пожарного риска и стоимости работ с учетом изменения параметров, например, в варианте 2 проведена оценка с учетом того, что в здании установлена система противодымной защиты. В варианте 4 представлены значения пожарного риска и стоимости работ в случае, когда в здании будут установлены система автоматического пожаротушения и система противодымной защиты. В стои-

мость работ входит обеспечение огнестойкости строительных конструкций здания, обновление электропроводки в местах износа. В данном случае пожарный риск не превышает приемлемый.

Таким образом, определив огнестойкость строительных конструкций здания, степень износа электропроводки, отопительного оборудования в здании, оснащенность здания системой автоматического пожаротушения, системой противодымной защиты, системой оповещения и эвакуации людей, можно рассчитать стоимость работ, в результате которых уровень пожарной опасности будет находиться в нормативных пределах, т.е. от финансового обеспечения здания в области пожарной безопасности здания зависит уровень пожарной опасности здания, а также и уровень смертности при пожарах в образовательных учреждениях.

Литература

1. Варламова Д.М. Управление уровнем пожарной безопасности образовательных учреждений по величине пожарного риска // Пожарная безопасность. – 2013. - № 2. – С. 125-129.

2. Варламова Д. М., Колодкин В.М. Ранжирование общеобразовательных учреждений Удмуртской Республики по частоте возникновения пожаров // Пожарная безопасность. - 2011. - № 4. – С. 124-127.

3. Варламова Д. М., Колодкин В.М. Частотный анализ пожарной безопасности общественных зданий (на примере образовательных учреждений Удмуртской Республики) // Безопасность в техносфере. - 2011. - № 3. - С. 42-45. - Библиогр.: с. 45 (4 назв.).

ФОРМУЛИРОВАНИЕ ЦЕЛЕЙ ВЫЕЗДА ОПЕРАТИВНОГО ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ ПОЖАРНОЙ ОХРАНЫ НА ПОЖАР И СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ИМ УСЛОВИЯ ДОСТИЖЕНИЯ

Нго Куанг Тоан

E-mail: quangtoan0206@gmail.com

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

Представлены цели выезда оперативного подразделения пожарной охраны на пожар для определения максимально допустимого расстояния от места расположения пожарного депо до объекта предполагаемого пожара.

Ключевые слова: цель выезда, допустимое расстояние, пожарное депо.

FORMULATION THE PURPOSE OF DEPARTURE OF OPERATIONAL FIRE UNIT TO THE FIRE AND THE ACHIEVEMENT CONDITIONS CORRESPONDING TO THEM

Ngo Quang Toan

It is presented the purposes of departure of operational fire unit to the fire for determination of the most admissible distance from the location of the fire station to object of the alleged fire.

Key words: departure purpose, admissible distance, fire unit.

Практика оперативной работы пожарных подразделений свидетельствует о том, что значения максимально допустимого расстояния по улицам населенного пункта от места размещения пожарного депо до объекта предполагаемого пожара в значительной степени обусловлены той целью, которую ставят перед собой пожарные подразделения при обслуживании оперативных вызовов. В общем случае таких целей может быть достаточно много, поэтому остановимся на наиболее важных из них, которые могут быть обобщены до следующего вида - ликвидация пожара силами одного дежурного караула за ограниченное или за неограниченное время.

Сформулируем условия размещения пожарных депо в населенном пункте, при которых обеспечивается ликвидация пожара одним дежурным караулом и гарантируется безопасная эвакуация (или спасение) людей из объекта пожара.

Очевидно, что пожар может быть успешно ликвидирован дежурным караулом пожарной части (одним оперативным подразделением), если за интервал времени от момента возникновения пожара до момента подачи огнетушащего средства в очаг пожара его площадь не превысит площади, которую может потушить один караул (огнетушащей способности подразделения пожарной охраны), но не более площади помещения пожара (пожарного отсека) - цель № 1 (ликвидация пожара прежде чем его площадь превысит площадь, которую может потушить один караул).

Эта цель должна достигаться всегда и как самостоятельная (и единственная), обычно реализуется при тушении пожара на открытом пространстве, когда время его ликвидации не ограничено, а также в зданиях (сооружениях) большой площади (когда $S_{\text{пом}} > S_{\text{огн}}$), с высокими пределами огнестойкости строительных конструкций и при отсутствии людей, которых необходимо эвакуировать силами дежурного караула (производственные и складские помещения большого объема).

Чаше в жизни приходится решать задачу по ликвидации пожара силами одного дежурного караула исходя из условия, что за интервал времени от момента возникновения пожара до момента его ликвидации не должен наступить предел огнестойкости несущих и ограждающих строительных конструкций в помещении пожара – цель № 2 (ликвидация пожара прежде чем наступит предел огнестойкости строительных конструкций в помещении пожара).

И, наконец, в современных городах достаточно зданий и сооружений, в которых при ликвидации пожара силами одного караула следует исходить из условия, что за интервал времени от момента возникновения

пожара и до момента его ликвидации опасные факторы пожара не должны достигнуть критических для жизни людей значений – цель № 3 (ликвидация пожара, прежде чем опасные факторы пожара достигнут критических для жизни людей значений).

Эта цель подлежит реализации при тушении пожаров в зданиях с массовым пребыванием людей, когда расчетное время эвакуации людей из здания больше необходимого времени эвакуации людей (то есть, когда опасность для жизни людей наступает до того, как они эвакуируются из здания), и их эвакуация не завершилась до прибытия пожарных подразделений, а также при ликвидации пожаров в помещениях, из которых эвакуация людей невозможна без причинения вреда их жизни (помещения с послеоперационными больными, подключенными к аппаратам искусственного поддержания жизнедеятельности организма, помещения с людьми в барокамерах и др.) или нецелесообразна (помещения щитов управления АЭС и др.).

Запишем условия достижения целей при размещении пожарных депо в населенном пункте, соответствующие указанным выше целям в формализованном виде:

$$S_{\text{пож}} \leq S_{\text{огн}} ; \quad (1)$$

$$\tau_{\text{об}} + \tau_{\text{с}} + \tau_{\text{сб}} + \tau_{\text{сл}} + \tau_{\text{бр}} + \tau_{\text{т}} \leq \tau_{\text{по}} ; \quad (2)$$

$$\tau_{\text{об}} + \tau_{\text{с}} + \tau_{\text{сб}} + \tau_{\text{сл}} + \tau_{\text{бр}} + \tau_{\text{т}} \leq \tau_{\text{нб}} , \quad (3)$$

где $S_{\text{пож}}$ – площадь возможного пожара на момент подачи огнетушащего средства, м^2 ;

$S_{\text{огн}}$ – площадь пожара, которую может потушить один дежурный караул, м^2 ;

$\tau_{\text{об}}$ – интервал времени от момента возникновения пожара до момента его обнаружения, мин;

$\tau_{\text{с}}$ – интервал времени от момента обнаружения пожара до момента сообщения о нем в пожарную охрану, мин;

$\tau_{\text{сб}}$ – интервал времени от момента сообщения о пожаре в пожарную охрану до момента сбора личного состава по тревоге, мин;

$\tau_{\text{сл}}$ – время следования караула от места получения сообщения о пожаре (от пожарного депо) до места пожара, мин;

$\tau_{\text{бр}}$ – интервал времени от момента прибытия на пожар до момента подачи огнетушащего средства из первого ствола в очаг пожара (время боевого развертывания), мин;

$\tau_{\text{т}}$ – интервал времени от момента подачи огнетушащего средства в очаг пожара до момента его ликвидации (время тушения), мин;

$\tau_{\text{по}}$ – интервал времени от момента возникновения пожара до момента наступления предела огнестойкости строительных конструкций, мин;

$\tau_{\text{нб}}$ – необходимое время эвакуации людей из помещения (здания, сооружения) при пожаре мин.

Таким образом, сформулированные цели тушения пожара и соответствующие им условия достижения цели являются необходимыми и достаточными для обеспечения безопасности людей на пожаре и гарантированного его тушения.

Литература

1. Родионов Е.Г. Разработка методологии обоснования нормативных расходов воды при тушении пожаров // Пожарная безопасность. - 2003. - №5. - с. 83-86.
2. Демидов П.Г., Повзик Я.С., Евтюшкин А.М., Пантелеев Г.И., Холошня Н.С. Пожарная тактика. – М.: ВИПТШ МВД СССР, 1976. – 376 с.
3. Абдурагимов И.М., Говоров В.Ю., Макаров В.Е. Физико-химические основы развития и тушения пожаров. – М.: ВИПТШ МВД СССР. 1980. – 256 с.
4. Матюшин А.В. Исследование начальной стадии развития пожара в помещении с целью обоснования необходимого времени эвакуации людей из торговых залов универмагов: Дис.... канд. техн. наук / ВИПТШ МВД СССР. – М., 1982. – 289 с.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОЖИДАЕМЫХ ПОТЕРЬ С УЧЕТОМ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАДЕЖНОСТИ ПАССИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ

Синев А.В.

E-mail: Aleksandr.S-91@bk.ru

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

Предложен новый подход в методике определения ожидаемых потерь при пожаре с учетом показателей надежности пассивных элементов.

Ключевые слова: ожидаемые потери, ущерб, вероятность безотказной работы.

IMPROVING THE DEFINITION OF EXPECTED LOSSES BASED ON INDICATORS OF RELIABILITY OF PASSIVE FIRE PROTECTION

Sinev A.V.

A new approach in the method of determining the expected losses in case of fire with regard to reliability of passive elements.

Key words: expected loss, damage, probability.

Анализ системы менеджмента производственной безопасности и здоровья, показал, что невозможно выстроить эффективную систему обеспечения пожарной безопасности предприятия без экономического обоснования противопожарных мероприятий, которые базируются на ожидаемых потерях от пожара.

Существующая методика определения материальных годовых потерь, представленная в МДС 21-3.2001 [1] имеет ряд недостатков.

При оборудовании объекта средствами автоматического пожаротушения материальные годовые потери от пожара рассчитываются по формуле

$$M(\Pi) = M(\Pi_1) + M(\Pi_2) + M(\Pi_3) + M(\Pi_4), \quad (1)$$

где $M(\Pi_1)$, $M(\Pi_2)$, $M(\Pi_3)$, $M(\Pi_4)$ — математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных соответственно первичными средствами пожаротушения; установками автоматического пожаротушения; привозными средствами пожаротушения; при отказе средств пожаротушения, определяемое по формулам:

$$M(\Pi_1) = JFC_m F_{\text{пож}} (1+k) p_1; \quad (2)$$

$$M(\Pi_2) = JFC_m F_{\text{пож}}^* (1+k) (1-p_1) p_3; \quad (3)$$

$$M(\Pi_3) = JF(C_m F'_{\text{пож}} + C_k) 0,52(1+k) [1-p_1 - (1-p_1)p_3] p_2; \quad (4)$$

$$M(\Pi_4) = JF(C_m F''_{\text{пож}} + C_k) (1+k) \{1-p_1 - (1-p_1)p_3 - [1-p_1 - (1-p_1)p_3] p_2\} \quad (5)$$

где J - вероятность возникновения пожара, $1/\text{м}^2$ в год; F - площадь объекта, м^2 ; C_m - стоимость поврежденного технологического оборудования и оборотных фондов, руб/ м^2 ; $F_{\text{пож}}$ - площадь пожара на время тушения первичными средствами, м^2 ; p_1 , p_2 - вероятность тушения пожара первичными и привозными средствами; 0,52 - коэффициент, учитывающий степень уничтожения объекта тушения пожара привозными средствами; C_k - стоимость поврежденных частей здания, руб/ м^2 ; $F'_{\text{пож}}$ - площадь пожара за время тушения привозными средствами; $F''_{\text{пож}}$ - площадь пожара при отказе всех средств пожаротушения, м^2 ; k - коэффициент, учитывающий косвенные потери, $F_{\text{пож}}^*$ - площадь пожара при тушении средствами автоматического пожаротушения, м^2 ; p_3 - вероятность тушения средствами автоматического пожаротушения.

Так в формулах (4,5), значение коэффициента, учитывающего степень уничтожения объекта тушения пожара привозными средствами (0,52), является постоянным, хотя согласно методическим указаниям [2] коэффициент должен быть переменным учитывающий степень повреждения здания, который зависит от его степени огнестойкости и продолжительности пожара. Кроме того, данный коэффициент должен относиться к потерям по зданию (сооружению), а не к оборотным фондам (C_m). В формулах (4,5) [1] не соблюдается размерности слагаемых величин, складывают рубли и рубль/метр², что не допустимо.

Порядок определения ущерба по МДС 21-3.2001 [1] предусматривает учет надежности только активных элементов противопожарной защиты

(огнетушители, АУП, ППС). В данной работе предлагается учитывать и надежность пассивных элементов противопожарной защиты, как противопожарные стены, противопожарные перегородки, перекрытия и другое. Надежность конструкций измеряется вероятностью безотказной работы, равной вероятности не превышения предельного состояния при пожаре [3]. Исследование показало, что с учетом выше изложенного и с учетом показателей надежности противопожарной стены (перегородки) между отсеками, формулы для расчета математических ожиданий потерь от пожар должны иметь следующий вид:

$$M(P_4) = \lambda((C_m + C_k L)F''_{пож})(1+k) \{1 - p_1 - (1 - p_1)p_3 - [1 - p_1 - (1 - p_1)p_3]p_2 - \{1 - p_1 - (1 - p_1)p_3 - [1 - p_1 - (1 - p_1)p_3]p_2\}p_4\}$$

L - коэффициент, учитывающий степень повреждения здания, который зависит от его степени огнестойкости и продолжительности пожара (принимается от 0,05 до 0,95 (МДС 21-3.2001), среднее значение для промышленных предприятий принимается 0,52).

p_3 - вероятность безотказной работы пассивных элементов противопожарной защиты (перегородки).

Усовершенствованные формулы позволяют определить потери от пожаров, не только более корректно, но и более точно, что позволит выстроить более эффективную систему обеспечения пожарной безопасности на предприятии.

Литература

1. МДС 21.3-2001 Методика и примеры технико-экономического обоснования противопожарных мероприятий к СНиП 21-01-97*, М.: ОАО "ЦНИИ промзданий", ГУП ЦПП, 2001 г.
2. Присяжнюк Н.Л., Соловьева Т.Н., Кузнецова Е.С. Методические указания к выполнению контрольной работы по дисциплине «экономика и менеджмент пожарной безопасности». М.: Академия ГПС МЧС России, 2014. 18 с.
3. Присадков В.И. Разработка методов выбора рациональных вариантов систем противопожарной защиты промышленных зданий: диссертация на соискание учёной степени доктора технических наук. М.: ВНИИПО МВД СССР, 1990. 540 с.

ПЕРСПЕКТИВЫ СОЗДАНИЯ ЕДИНОГО ПОЖАРНО-ТЕХНИЧЕСКОГО СПРАВОЧНОГО ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСА НА ОСНОВЕ WIKI-ТЕХНОЛОГИИ

Малютин О.С.

E-mail: obsidian-pb@mail.ru

Сибирская пожарно-спасательная академия –
филиал Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России

Рассмотрены возможности и перспективы создания справочных онлайн-ресурсов на основе wiki-технологии. Рассказано о практической реализации подобного подхода на примере Интернет-сайта wiki-fire.org.

Показаны положительные и отрицательные стороны.

Ключевые слова: пожарная безопасность, информационные технологии, справочные материалы, интернет, Википедия, краудсорсинг.

PERSPECTIVES OF CREATION UNITED FIRE-TECHNICAL REFERENCE INTERNET-RESOURCE BY WIKI-TECHNOLOGY

Malyutin O.S.

Observed opportunities and perspectives of creation united reference internet-resources by wiki-technology. Told about practical realization such kind of development at example of Internet-site wiki-fire.org. Showed positive and negative aspects.

Key words: fire safety, information technologies, reference materials, Internet, Wikipedia, crowdsourcing.

В пожарной охране уже давно назрела необходимость создания единого универсального источника знаний, к которому сотрудники могли бы обращаться с любыми своими вопросами и получать исчерпывающие и актуальные ответы.

В процессе каждодневной работы сотрудникам пожарной охраны ежедневно приходится обращаться к большому количеству различных источников – нормативным актам, справочникам, учебным пособиям и т.д. Искомая информация может носить самый разнообразный характер и направленность, ее объем может сильно варьироваться. Так же сильно может варьироваться и простота поиска – некоторые ответы лежат «на поверхности», другие же требуется искать не одну минуту, причем, не всегда четко можно определить зону поиска ответа. Так, сведения о материале и классификации пожарных рукавов проще найти в пособиях по пожарной технике, а вот сведения об их гидравлическом сопротивлении и объеме, проще искать в справочнике РТП.

Еще одной проблемой является актуальность информации – нормативные акты регулярно подвергаются внесению изменений, справочники и учебные пособия переиздаются, а вместе с ними меняется терминология, определения специальных терминов, уточняются и пополняются справочные данные. В таких условиях, может оказаться, что та информация, которая была истиной год назад, сейчас уже неактуальна или даже ошибочна.

В таких условиях создание единого, универсального источника знаний – базы знаний, в который входила бы информация всей сферы деятельности пожарной охраны, является насущной необходимостью. Такая

база знаний позволила бы многократно упростить и ускорить поиск и работу с необходимой информацией. При условии привлечения к работе над базой официальных органов МЧС, она могла бы стать еще и источником официальной информации – аналогично пресс службе МЧС, но с терминологическим и справочным уклоном.

Однако потребность создания подобного решения сталкивается с серьезной проблемой – для того, чтобы собрать воедино требуемый объем специальной информации, требуемого качества, и затем поддерживать ее в актуализированном состоянии требуется привлечение значительного количества специалистов, а так же создание соответствующей материальной базы. Это влечет за собой значительные материальные затраты, вплоть до создания отдельного подразделения, которое занималось бы поддержкой такой системы. Решением данной проблемы могло бы стать привлечение так называемого «ресурса толпы» или crowdsourcing (от англ. crowd – толпа; source – ресурс).

Типичным примером задействования ресурса толпы для решения аналогичных задач, является wiki-технология, когда наполнением и актуализацией информации занимается не конкретный коллектив авторов, а все активные пользователи ресурса. Наиболее ярко этот принцип выражен в интернет-проекте «Википедия».

В качестве попытки реализации базы пожарно-технических знаний на основе wiki-технологии, можно привести сайт Wiki-fire.org, разрабатываемый в данный момент на инициативной основе. По сути своей, данный сайт представляет собой вики-энциклопедию, основанную на стандартных для такого вида сайтов принципах – общедоступность и возможность редактирования для каждого пользователя.

Целью проекта является упрощение работы с различной справочной информацией в области деятельности пожарной охраны как структуры и популяризация ее деятельности.

Основная задача проекта – формирование единого универсального, обладающего высокой гибкостью саморегулируемого источника знаний и формализованных данных в области пожарной безопасности. По идее автора, на страницах проекта можно будет прочесть обо всем, что касается вопросов деятельности пожарной охраны Российской Федерации - например, ТТХ пожарной техники и вооружения, история пожарной охраны, тактика тушения пожаров на различных объектах, термины, и прочее.

В данный момент сайт состоит из двух разделов – основного раздела размещения материалов и раздела поддержки пользователей.

В основном разделе размещаются собственно статьи проекта. В разделе поддержки размещаются статьи, призванные помочь пользователям в создании и редактировании статей.

Так же имеется раздел предназначенный для администрирования сайта, но он доступен только пользователям с соответствующими разрешениями.

Основная проблема, с которой столкнулся проект в начале своего существования – это отсутствие «активных» пользователей. Для запуска механизма самонаполнения, саморазвития и самосовершенствования, необходимо достижение некоей «критической массы» пользователей. В данный же момент сайт наполняется информацией почти исключительно силами самого создателя сайта. Этот процесс достаточно медленный, однако, он необходим, так как без достаточного объема информации в энциклопедии, невозможно привлечь необходимое количество «активных» пользователей, которые могли бы так же заняться наполнением сайта и правкой информации.

Еще одной проблемой связанной с созданием подобного ресурса, является достоверность информации. С одной стороны, большое количество активных пользователей подразумевает аккумуляцию большого объема знаний, с другой стороны, различные точки зрения авторов на те или иные факты могут приводить к конфронтации, и как следствие, искажению информации, а в крайних случаях, даже к, так называемой, «войне правок». Кроме того, как и любой подобный проект, Wiki-fire потенциально подвержен вандализму, что так же может привести к искажению или утрате информации.

Одним из способов борьбы с подобными негативными аспектами является ограничение круга пользователей проекта имеющих доступ к редактированию. В условиях специфичности тематики проекта, такое ограничение оправданно, так как большая часть специалистов в области пожарной безопасности являются действующими или бывшими сотрудниками или работниками различных пожарных служб.

Так же, по мнению, создателя сайта, ограниченный контроль за содержанием страниц справочного ресурса подобного рода, со стороны официальных лиц, все-же необходим. В Wiki-fire такой контроль реализован как система назначения кураторов страниц. Куратор той или иной страницы получает эксклюзивные права на контроль и редактирование данной статьи. Он в индивидуальном порядке контролирует содержимое и осуществляет администрирование страницы, вплоть до полного ограничения редактирования содержимого прочими пользователями проекта. Куратором страницы может быть как физическое лицо, так и организация, например, учебное заведение МЧС России.

Несмотря на эти сложности, проект wiki-fire.org активно развивается. Посещаемость сайта за февраль 2015 года составила 7037 человек. Ежедневно страницы проекта просматривает в среднем 250 посетителей. Посещаемость постоянно возрастает. Так, по состоянию на 1 ноября 2014 года, посещаемость была на уровне 150 человек в день. Это говорит о том,

что проект необходим и востребован. Этот факт подтверждает так же анализ поисковых запросов Yandex.ru, наглядно демонстрирующий заинтересованность пользователей проектом.

Литература

1. Э. Танненбаум, М. Ван Стеен. Распределенные системы. Принципы и парадигмы. СПб: Питер 2003 г.
2. Интернет-сайт www.wikipedia.org. Статьи «Краудсорсинг», «Веб 2.0».

АЛГОРИТМ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ ПРИ ПОИСКЕ ПОСТРАДАВШИХ ПОД ЗАВАЛАМИ

Мокшанцев А.В., Гвоздев А.В.

E-mail: mok-av@yandex.ru

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

Разработка блок-схемы алгоритма поддержки принятия решения при поиске пострадавших под завалами.

Ключевые слова: маршрут следования, маршрут обследования завалов, способы поиска пострадавших.

ALGORITHM FOR DECISION SUPPORT WHEN SEARCHING FOR SURVIVORS UNDER THE RUBBLE

Mokshantsev A.V., Gvozdev A.V.

Develop a flowchart of the algorithm for decision support when searching for survivors under the rubble.

Key words: route, route survey blockages, ways of searching for survivors.

При проведении аварийно-спасательных работ в чрезвычайных ситуациях и при пожарах сотрудники МЧС сталкиваются с задачами выбора.

Авторами разработана блок-схема алгоритма поддержки принятия решения при поиске пострадавших под завалами, которая представлена на рис. 1.

В блок-схему алгоритма поддержки принятия решения при поиске пострадавших под завалами входят следующие основные показатели:

1. Построение оптимального маршрута следования спасательных подразделений к месту вызова на основе предлагаемых математических

алгоритмов, представленных в блоке I. Получение результата по всем предлагаемым математическим алгоритмам и выбор часто повторяющегося результата.

2. Построение оптимального маршрута обследования завалов на основе предлагаемых математических методов [1], представленных в блоке II. Получение результата по всем предлагаемым математическим методам и выбор часто повторяющегося результата.

3. Определение способов поиска пострадавших под завалами, представленных в блоке № III, учитывая окружающую среду [2].

4. Вывод маршрута следования спасательных подразделений к месту вызова, маршрута обследования завалов, способов поиска пострадавших.

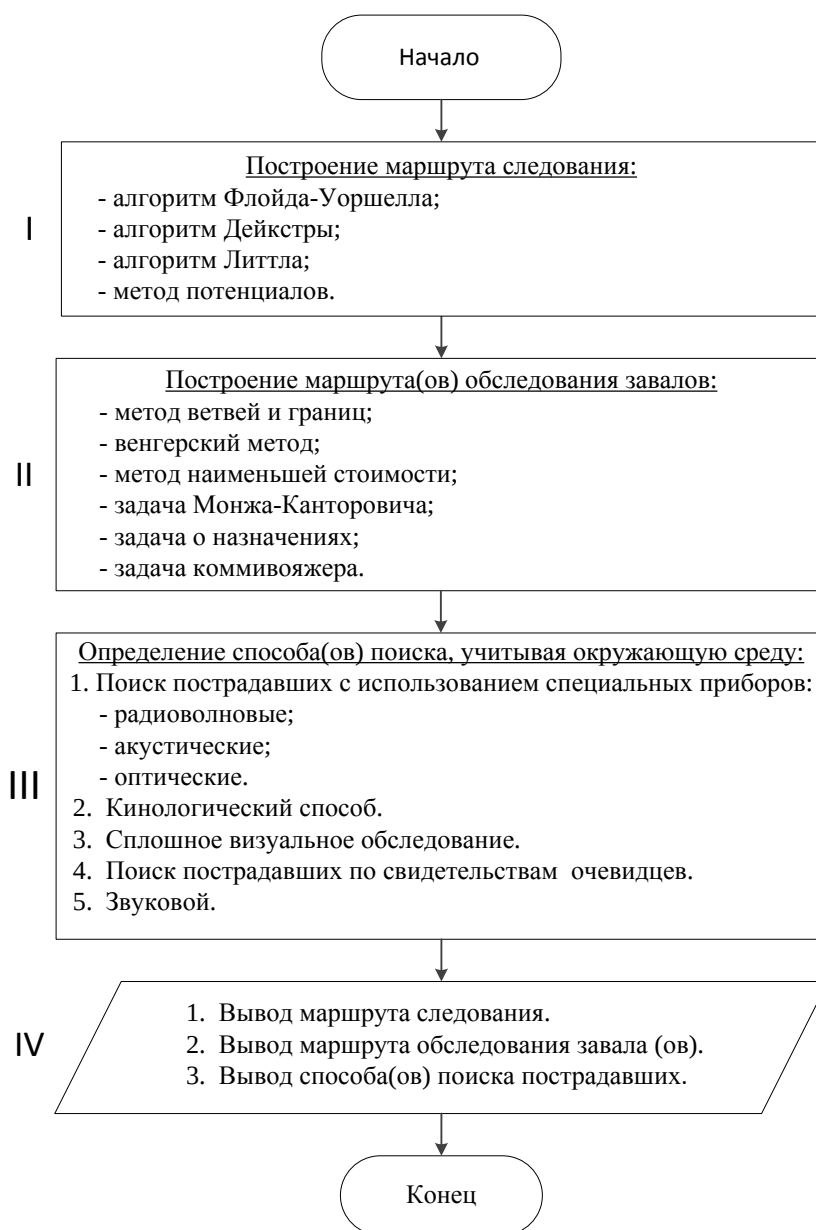


Рис. 1. Блок-схема алгоритма поддержки принятия решения при поиске пострадавших под завалами

Авторами предложена блок-схема алгоритма поддержки принятия решения при поиске пострадавших под завалами, которая позволит строить маршрут следования для аварийно-спасательных служб к месту вызова, принимать решение с целью снижения времени при построении маршрута обследования завалов, осуществить выбор способа поиска в зависимости от условий проведения спасательных работ. Практическая реализация разработанной блок-схемы в программном продукте позволит снизить время на принятие решения в исследуемых основных показателях, рассмотренных в данной статье.

Литература

1. Мокшанцев А.В., Гвоздев А.В. Модель определения способов поиска и обнаружения пострадавших под завалами //Фундаментальные проблемы системной безопасности: Материалы школы-семинара молодых ученых (20-22 ноября 2014). – Елец: ЕГУ им. И.А. Бунина, 2014. – 263 с.

2. Мокшанцев А.В., Тетерин И.М., Топольский Н.Г. Модели, методы и алгоритмы поддержки принятия управленческих решений при поиске и обнаружении пострадавших под завалами, образовавшимися в результате чрезвычайных ситуаций, аварий, пожаров и взрывов // Технологии техносферной безопасности: Интернет-журнал. – Вып. 5 (51). – 2013. – 17 с. – <http://ipb.mos.ru/ttb/2013-5>.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ В ПОДГОТОВКЕ ПОЖАРНЫХ И СПАСАТЕЛЕЙ

Казанцев С.Г., Шипилов Р.М., Матвеичев В.Н.

E-mail: skorpsem@yandex.ru

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Разработан тренажер для подготовки пожарных в экстремальных условиях. Описан порядок использования тренажера. Предложены варианты отрабатываемых упражнений.

Ключевые слова: пожарный, спасатель, экстремальные условия, психологическая подготовка.

USE OF TECHNICAL TRAINING DEVICE FIRE AND RESCUE

Kazantsev S.G., Shipilov R.M., Matveichev V.N.

Developed a simulator for training firefighters in extreme conditions. Describes how to use the simulator. Variants of such kinds of exercises.

Key words: firefighters, extreme conditions, psychological training.

Оптимизация методов обучения, внедрение новых технических устройств и их активное использование является важным направлением повышения качества учебного процесса. Использование нового оборудования решающие профессиональные задачи способствует формированию профессионализма будущего специалиста, особенно если от качества его подготовки зависит жизнь другого человека.

На базе Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России разработан тренажёр, предназначенный для повышения уровня профессиональной подготовки обучающихся вуза, а также организована работа по разработке методики его применения. Данный тренажёр может быть использован на учебных занятиях в профильных вузах по дисциплине «Физическая культура» по теме «Преодоление препятствий», а также по дисциплине «Подготовка газодымозащитника» по теме «Тренировка в средствах индивидуальной защиты органов дыхания на сжатом воздухе».

Целью разработки данного тренажёра послужил поиск пути совершенствования учебного процесса в подготовке будущих специалистов пожарно-технического профиля, а также воспитания специальных физических качеств с помощью моделирования различных двигательных действий в усложнённых условиях.

Для достижения поставленной цели необходимо решить ряд задач:

1. Разработать комплекс упражнений для работы обучающихся.
2. Разработать методику подготовки газодымозащитника в усложнённых условиях.

Разработанный тренажёр рассматривается как биомеханическая система, активно решающая задачи освоения развития направленной физической подготовки и тренировки курсантов высших учебных заведений Государственной противопожарной службы МЧС России.

Тренажёр представляет собой замкнутую лестницу в виде кольца на блоках, фиксированной на четырёх ножках, внутри которого расположена вращающаяся скамья (рис. 1). На скамье имеются подвесная система для фиксации обучающегося, а также вырез под средство индивидуальной защиты органов дыхания на сжатом воздухе.

Представленный тренажёр можно использовать при выполнении заданий в динамичном (вращающемся) положении при нахождении обучающегося в боевой одежде пожарного, а также в средствах индивидуальной защиты органов дыхания на сжатом воздухе (рис. 2) и без него.

Эффективность обучения при использовании данного тренажёра во многом определяется тем, насколько полно он используется в учебном процессе. Поэтому основными педагогическими предпосылками обучения на тренажере являются моделирование различных ситуаций и постановка

достаточно сложных задач, решение которых напрямую зависит от функциональной подготовленности обучающегося.



Рис. 1. Тренажёр на развитие вестибулярного аппарата у пожарных



Рис. 2. Вращение скамьи без помощи рук и ног

Работа на тренажёре

1. При фиксации обучающегося в тренажёре осуществляется вращение скамьи как вперёд, так и назад без помощи рук и ног (рис. 2). Упражнение направлено на развитие вестибулярного аппарата, а также ориентировке его в пространстве. При этом скамья может останавливаться в любом положении: исходное положение, вниз головой, фиксация на скамье сверху и снизу. Во время и в конце выполнения упражнения обучающемуся можно давать задания на внимание.

2. При фиксации обучающегося в тренажёре выполнение передвижений только руками. Первое упражнение выполняется по бесконечной лестнице как вперёд, так и назад (рис. 3). При выполнении второго упражнения между перекладинами бесконечно лестницы привязывается верёвка (канат). Обучающийся при помощи рук по верёвке (канату) передвигается вперёд. Упражнения направлены на развитие координации движений рук, а также ловкости, выносливости, силовых качеств.

3. Обучающийся осуществляет передвижение с полной координацией рук и ног по бесконечной лестнице как вперёд, так и назад (рис. 4). Упражнение направлено на развитие скоростной выносливости.

4. Выполнение упражнений в маске с затемнёнными стёклами, что ограничивает зону видимости и создаёт условия задымлённого помещения или условия, при которых отсутствует естественное или искусственное

освещение. Упражнение способствует не только развитию координации движений, но и ориентировке в пространстве, снижения уровня тревожности.

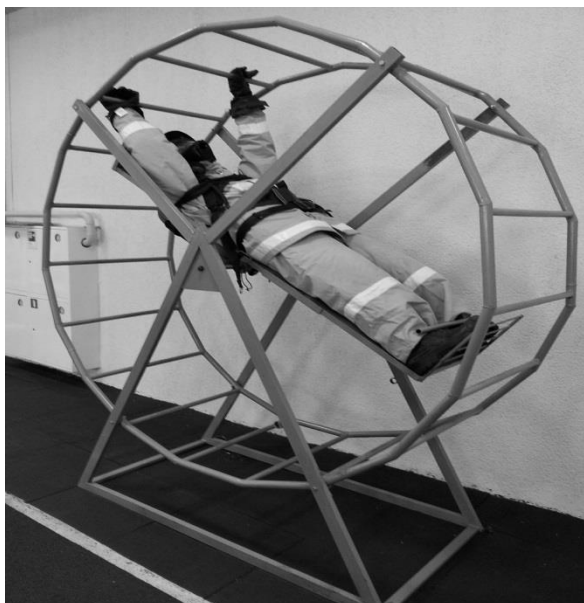


Рис. 3. Выполнение упражнения только руками



Рис. 4. Выполнение упражнений в полной координации

Разработанное техническое устройство по нашему мнению предусматривает решение задач психологической, технической и физической подготовки в комплексе. Применение в учебных занятиях специальных упражнений в усложнённых условиях с постепенным увеличением нагрузок, будет способствовать развитию не только физических качеств, но и профессиональных умений и навыков, что в свою очередь обеспечит существенное повышение показателей физической подготовленности, физического развития, функционального уровня и психического состояния курсантов вузов Государственной противопожарной службы МЧС России.

Литература

1. Аганов С.С. Концепция и технология развития физической культуры обучающихся в вузах ГПС МЧС России: автореф. дис. ...доктора пед. наук. – СПб: Изд-во СПб ИГПС МЧС России, 2008. – 44с.
2. Демченко О.Ю. Динамика профессионального самосознания курсантов государственной противопожарной службы МЧС РОССИИ: автореф. дис... канд. пед. наук. – Екатеринбург, ГОУ ВПО «УГПУ», 2009.– 23 с.
3. Динаев Б.М. Совершенствование профессионально-прикладной физической подготовки курсантов в вузах пожарно-технического профиля: дис... канд. пед. наук. – Шуя. 2009. – 159 с.
4. Шипилов Р.М., Ишухина Е.В., Кулагин А.В. Исследование готовности курсантов Ивановского института ГПС МЧС России к самостоятельным занятиям физиче-

скими упражнениями. // Научный поиск. Изд-во: Технологический центр (Шуя). – 2013. – № 2, С. 57-60.

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ В ВУЗАХ МЧС РОССИИ

Калюжина Ж.С., Васильев С.А.

E-mail: otvertka15@ya.ru

Сибирская пожарно-спасательная академия
филиал Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России

Статья посвящена проблемам подготовки сотрудников ГПС МЧС, а также повышению эффективности заочного и дистанционного обучения слушателей в вузах МЧС России на основе современных информационных технологий.

Ключевые слова: подготовка, дистанционное обучение, виртуальные лабораторные работы, сотрудник ГПС МЧС России.

SOME ASPECTS OF DISTANCE LEARNING IN THE MINISTRY OF EMERGENCY SITUATIONS UNIVERSITIES

Kalyuzhina Zh.S., Vasilyev S.A.

Article focuses on the problems of the training of Ministry for Emergency Situations, as well as improve the efficiency of correspondence and distance learning students in higher education MES of Russia based on modern information technologies.

Key words: training, distance learning, virtual labs, employee of Russian Ministry for Emergency Situations.

Основной задачей высших учебных заведений МЧС России является подготовка высококвалифицированных специалистов с высшим образованием. Специфика вуза Государственной противопожарной службы МЧС России предполагает отсутствие курсантов на плановых занятиях из-за обеспечения внутреннего наряда, несения караульной службы, служебных командировок, участия в тушении крупных пожаров, а также ликвидации последствий аварий и стихийных бедствий. Кроме того, курсанты и слушатели отсутствуют и по традиционным для обучаемых причинам: опоздания, пропуски занятий, болезни, участие в спортивных мероприятиях. Поэтому необходимое качество подготовки будущих сотрудников Государственной противопожарной службы МЧС России может быть достигнуто только при такой организации учебного процесса, которая бы позволила курсантам и студентам, имеющим пропуски плановых занятий получить

необходимую учебную информацию по вопросам, изученным на пропущенных занятиях; быть обеспеченным необходимыми инструментами самоконтроля; выполнить лабораторные эксперименты; иметь необходимую методическую поддержку в самостоятельном выполнении курсового проектирования и расчетно-графических работ; организовать оперативное получение необходимых консультаций. Так же, необходимо решить проблемы, связанные с организацией самостоятельной работы слушателей заочной и дистанционной формы обучения сотрудников ГПС:

- сложность в поиске необходимой информации при отсутствии специальной управляющей оболочки, что увеличивает непродуктивный расход учебного времени;
- различные форматы методических материалов, что затрудняет усвоение учебного материала;
- отсутствием сквозной нумерации расчетных уравнений, различного справочного и иллюстративного материала, что неизбежно приводит к их дублированию, а также дублированием учебной информации в различных методических материалах;
- невозможность проведения лабораторного практикума в аудитории;
- отсутствие единого инструмента организации самостоятельного изучения материала, синхронизирующего самостоятельную работу, как с различными компонентами методического обеспечения, так и с работой над другими учебными курсами.

В Сибирской пожарно-спасательной академии были разработаны виртуальные лабораторные работы по дисциплине «Теория горения и взрыва».

Виртуальная лабораторная работа (ВЛР) – информационная система, интерактивно моделирующая реальный технический объект и его существенные для изучения свойства с применением средств компьютерной визуализации.

Структурно «Виртуальная лаборатория» имеет 4 части:

- раздел «Теория» включает теоретические положения по теме курса, методические рекомендации, руководства к выполнению опытов;
- в разделе «Опыты» предложено выполнить виртуальные лабораторные работы по 9 темам (в каждой теме 1-3 опыта);
- раздел «Видео» содержит видеоматериалы по темам, иллюстрирующие ход опытов;
- прототип раздела «Контроль» включает тесты, задачи, вопросы для самоконтроля.

Некоторые технические возможности лабораторного практикума:

- ввод данных пользователя;
- ввод исходных данных опыта;
- расчёт, заполнение форм;
- автоматическая проверка вводимых данных представляет собой:

- проверка пустоты полей
- защита от ввода посторонних символов, например, букв там, где вводятся цифры, знаков «#», «*», «\$» и т.д.;
- после выполнения работы пользователь может проверить правильность выполненной работы, нажав кнопку «Проверка», система подсветит неправильные результаты, даст подсказки;
- возможность сохранения результатов работы в формате pdf, передачи файла на печать.

Виртуальные лабораторные работы в учебном процессе для преподавателей это:

- дополнительная возможность подачи материала;
- сосредоточение тематической информации в одном месте;
- продуманный с методической точки зрения качественный тренинг.

Для курсантов и слушателей:

- возможность обучения по индивидуальному плану;
- объективная и независимая от преподавателя оценка знаний;
- мгновенный доступ к актуальной информации.

Наиболее перспективной технологией обучения, позволяющей обеспечить индивидуализацию обучения, является технология дистанционного обучения. Изучение отечественного и зарубежного опыта позволяет сделать вывод, что необходимое качество подготовки специалистов в вузах ГПС МЧС России может быть достигнуто, в том числе, и применением виртуальных учебно-методических комплексов в качестве методической поддержки внеаудиторной самостоятельной работы курсантов и студентов.

Виртуальный учебно-методический комплекс может содержать необходимый комплект методической документации и соответствующее программное компьютерное сопровождение по дисциплине «Теория горения и взрыва», который в полной мере обеспечивает учебный процесс для курсантов и студентов, имеющих пропуски плановых занятий, а также слушателей заочной и дистанционной формы обучения.

Литература

1. Ильина, И.М. Опыт проведения дистанционных тематических консультаций / И.М. Ильина // Технические средства противодействия террористическим и криминальным взрывам: материалы 3 междунар. науч.-практ. конф. / СПб УГПС МЧС России. - СПб., 2007. - С. 43-45.
2. Ключ, В.В. Методы оценки эффективности использования виртуального учебно-методического комплекса / В.В. Ключ // Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях: материалы междунар. науч.-практ. конф. / СПб ИГПС МЧС России. - СПб., 2006. - С. 37-39.
3. Башмаков И.А. Разработка компьютерных учебников и обучающих систем. М.: Филин, 2003. 616 с.
3. Кириличев Б.В. Широков Л.А., Рабинович П.Д. Системный анализ проблемы создания интеллектуальных компьютерных обучающих комплексов // Сборник научных трудов МГИУ. М.: МГИУ, 1996.
4. Голотин Г.И. Теория горения и взрыва. Челябинск. Изд. ЮурГУ, 1999.

5. Ксандопуло Г.И. Химия пламени. М.:1980.
6. Кутуев Р.Х., Малинин В.Р. и др. Теоретические основы процессов горения. СПб.: 1996.

АКСИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ И ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОРИЕНТАЦИИ ОБУЧАЕМЫХ В ОБЛАСТИ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Коноваленко Е.П., Лазарев А.А.

Email: zedzero@mail.ru

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

В статье рассматривается проблема воспитания ценностного отношения курсантов вузов МЧС России к профессиональной деятельности, приведены ценностные показатели, влияющие на выбор профессии, а также представлены различные педагогические условия для воспитания ценностного отношения курсантов к профессиональной деятельности.

Ключевые слова: ценность, ценностное отношение, педагогические условия, профессиональная деятельность.

AXIOLOGICAL ASPECTS AND PEDAGOGICAL CONDITIONS OF PROFESSIONAL ORIENTATION OF STUDENTS IN THE FIELD OF TECHNOSPHERE SAFETY

Konovalenko E.P., Lazarev A.A.

The article deals with the problem in the upbringing of evaluative attitude of students in Emercom institutions of Russia to their profession, it gives value indicators influencing the choice of profession, and presents various pedagogical conditions of the cadets and students to their professional work.

Key words: value, value attitude, pedagogical conditions, professional work.

В современных условиях проблема воспитания ценностного отношения к профессиональной деятельности стоит особо остро. Курсант высшего учебного заведения МЧС России, обучаясь на старших курсах, находясь на производственной практике, начинает задумываться о том, кем стать: начальником караула или инспектором.

В психолого-педагогической литературе исследовались проблемы о ценностях, которыми руководствуются люди при выборе профессий в нашей стране и за рубежом (Е.А. Климов, М.Х. Мескон, М. Альберт, Е.Ю. Пряжникова, Н.С. Пряжников, Е.Б. Моргунов, Ф. Хедоурн и другие), проблема психологического сопровождения выбора профессии (Л.М. Митина,

И.В. Вачков, А.К. Осницкий, И.М. Кондаков, В.Г. Колесников и другие). Содержание воспитательной деятельности вне занятия, ее влияние на формирование духовных потребностей учащихся исследовались Л.В. Байбородовой, Б.З. Вульфовой, В.А. Караковским, М.И. Рожковым и другими.

Проведенный анализ литературы позволяет нам выделить двенадцать основных ценностей, тем или иным образом влияющих на выбор профессии:

деньги; слава; здоровье; личные ценности (семья, родственники); безопасность; условия труда (в том числе эмоциональная атмосфера в коллективе); духовное удовлетворение (осознание пользы, приносимой людям в результате осуществления профессиональной деятельности); возможность карьерного роста; возможность реализовать свои творческие способности; законность; время; власть.

Условно данные ценности можно разделить на две категории: ценности карьериста и ценности обывателя. Следует отметить как недостаток превалирование ценностей одной категории над другой, так как крайности в данном случае несут в себе ряд опасностей: начиная от тунеядства и заканчивая нездоровым трудоголизмом, превращающим человека в своего рода машину, механически выполняющую определенные операции при осуществлении профессиональной деятельности. В связи с этим, воспитание ценностного отношения курсантов к будущей профессии должно быть направлено на приобретение ими понятия о социальном благе и о морали. При этом, соглашаясь с Э. Фроммом [5], следует помнить о том, что человек всегда стоит перед выбором системы ценностей. Поэтому курсантов необходимо питать благородными идеями о том, что только при учете всех ценностей можно достичь гармонии в жизни. Выбирая будущую профессию, каждый учащийся должен осознавать не только преимущества статуса, но и связанные с данной профессиональной деятельностью издержки. По нашему мнению, поиск золотой середины при взвешивании ценностей является единственной возможностью правильно подойти к выбору будущей профессии. Если курсант будет хорошо осознавать необходимость аксиологического подхода к выбору профессиональной деятельности, то он приобретет умение побеждать соблазн поступаться вечными общечеловеческими ценностями в пользу власти и (или) денег, а также превратиться в тунеядца.

Для реализации поставленной задачи, по нашему мнению, необходимо создать ряд педагогических условий:

- ценностное наполнение содержания учебной и внеурочной воспитательной деятельности при подготовке курсантов к выбору профессиональной деятельности;
- межличностное общение, включающее в себя диалогизацию учебно-воспитательной деятельности, организованной как общение курсанта с педагогом, сослуживцами и ветеранами;

- изучение интересов и мотивов учащихся к профессиональной деятельности, сферам труда в МЧС России;
- методическое обеспечение использования воспитательных профорientационных возможностей учебных предметов;
- приобщение курсантов к определенным видам трудовой деятельности (например, проведение подворовых обходов, участие в социальных акциях в мероприятиях по противопожарной пропаганде).

Опыт создания данных педагогических условий в рамках воспитательной работы с курсантами показывает, что аксиологический подход в рассматриваемом вопросе позволяет воспитать ценностное отношение курсантов к профессиональной деятельности.

Литература

1. Поляков В.А. Технология карьеры. – М., 1995. – 231 с.
2. Профорientация: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Пряжникова Е.Ю., Пряжников Н.С. – 3-е изд., стер. – М., 2007 – 496 с.
3. Мескон М.Х., Альберт М., Ходоурн Ф., Основы менеджмента – М., 1992. – 132 с.
4. Митина Л.М. Личностное и профессиональное развитие человека в новых социально-экономических условиях // вопросы психологии, № 4, 1997, С. 28-30.
5. Фромм Э. Психоанализ и этика. – М., 1993 – с. 135-142, 285-289.
6. Маслоу А. Мотивация и личность. - М, 1999. – 232 с.
7. Хрестоматия по педагогической аксиологии: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Сост. В.А. Сластенин, Г.И. Чижакова. – М. –Воронеж, 2005. – 477 с.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Мосейкина Н.В.

E-mail: ya.natasha3110@yandex.ru

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «Харьковский авиационный институт»

Проведен анализ возможных факторов ухудшения здоровья населения при потреблении некачественных продуктов питания, в частности соков. Предложены информативные и образовательные мероприятия для обеспечения безопасности населения.

Ключевые слова: безопасность, продукты питания, сок, сырье, добавки, образовательные аспекты

EDUCATIONAL ASPECTS TECHNOSPHERE SAFETY

Moseykina N.V.

Analyzed possible factors deteriorating health by eating poor quality food. Are proposed information and educational activities to ensure public safety.

Key words: safety, food, juice, raw materials, additives, educational aspects.

Подвергаясь ежедневно многим опасностям, человек все реже задумывается о своей личной безопасности – индивидуальной защите. Но кроме стихийных бедствий, аварий и катастроф, существует ряд других, не менее важных факторов, которые негативно сказываются на здоровье и нормальной жизнедеятельности человека. К ним можно отнести продукты питания.

Многие уверены в том, что утро может стать «добрым», если начать его со стакана сока. Действительно ли это так? На сегодня прилавки магазинов заставлены уже готовыми соками, однако не каждый знает, из какого сырья они сделаны, какими химическими веществами могут быть загрязнены, где были выращены плоды и будет ли их влияние на наш организм положительным.

Как будущий эксперт товаров я знаю, что в соки добавляют специальные добавки для снижения пенообразования, замедления процессов ферментативного окисления, поддержания уровня кислотности на нужном уровне и другие. В Украине действует стандарт ДСТУ-П 4150:2003 на сок и продукцию из него, где запрещена переработка сырья, в котором остаточное количество пестицидов, содержание нитратов, токсичных элементов превышает допустимые уровни [1].

В большинстве случаев все те виды соков, которые представлены в торговых точках, делают из концентрированного сока. Концентрированный сок – это тот, который произведен путем удаления воды из сока прямого отжима в целях увеличения содержания растворимых сухих веществ [2]. Смешивая такой концентрат с водой, получают товарный продукт.

Получению безопасной для человека фруктово-ягодной и овощной продукции часто препятствует избыточное накопление в ней нитратов, пестицидов, тяжелых металлов и радионуклидов. На качество овощей и фруктов, то есть на их внешний вид, консистенцию, вкус, аромат, химический состав, влияют различные условия произрастания (место, грунт, удобрения, особенности агротехники, погода, время сбора урожая). Известно, что плоды, которые выращивают на юге, содержат больше сахара и меньше кислоты. Метеорологические условия сезона выращивания плодов и овощей значительно влияют на содержание сахара, количество влаги, скорость созревания, аромат и другие показатели качества. Конечно, прохладным и дождливым летом в плодах и овощах накапливается меньше сахара, они менее ароматны и имеют худший вкус. На химический состав плодов влияют удобрения. Фосфор и калий, которые вносятся в грунт, ускоряют дозревание и обуславливают увеличение сахаристости плодов и

овощей. Азотные удобрения уменьшают сахаристость и удерживают дозревание [3].

Из рекламы потребители узнают только о полезных и вкусовых свойствах напитков. А с появлением запрещенных пищевых добавок и синтетических красителей следует больше внимание обращать на подбор продуктов питания: смотреть на срок годности, химический состав и упаковку. Наиболее опасны добавки для детей, так как чужеродные вещества провоцируют риск развития аллергии, замедляют рост и развитие организма ребенка.

Изучая соки, как будущий эксперт товаров могу сказать, что не все производители придерживаются требований стандартов. Не все потребители знают, что слишком яркий цвет напитка свидетельствует о наличии синтетических красителей. Особенно опасны для организма шесть из них: E122, E102, E133, E104, E110, E124-Понсо, 4R (мощный канцероген). В странах Европы на маркировке продукции, в состав которой они входят, отмечают: «Могут вызвать нежелательное воздействие на активность и внимание детей». Отдавать предпочтение лучше напиткам с естественными цветами. Также в соках имеются добавки, о которых производители стараются умалчивать. Это, как правило, бензоат натрия (E 211), известный как составляющая лекарств от кашля, или сорбит калия (E 202). Эти вещества не только создают сильное угнетающее действие на дрожжевые бактерии и плесневые грибы, но и подавляют активность необходимых человеку ферментов, которые отвечают за окислительно-восстановительные реакции или расщепляют жиры и крахмал, что приводит к нарушению обмена веществ и способствует ожирению. Для человека безопасный срок хранения напитков - от трех до шести месяцев.

В продаже существуют напитки, в которых содержание натурального сока не превышает 10 – 12 % (рис. 1).

Кроме всего сказанного с каждым годом увеличивается количество фальсифицированных продуктов, на которых информация о товаре - либо неполная, либо неправдивая. Становится все сложнее отличить подделку от качественного продукта.

Очевидно, что безопасность и здоровье человека всецело зависят именно от него самого. Пищевые продукты являются результатом процессов, происходящих в природе и деятельности человека одновременно. Пища может являться основным источником вредных веществ для организма человека, поэтому перед каждым стоит задача правильного выбора продуктов питания. Для предотвращения ухудшения здоровья населения необходимо знакомить потребителей с возможными фальсификациями полезных продуктов, последствиями употребления продуктов с вредными добавками и способами выявления подделки товара.

В помощь покупателям можно предложить ряд мероприятий информативного характера. Основными инструментами решения данной задачи

служат этикетка товаров и маркировка. Полезными являются такие телепередачи как «Знак качества», «Провокатор» и др. Хотелось бы к таким передачам добавить специальные информационные стенды в каждом магазине, где покупатель сможет ознакомиться с правилами оформления упаковки, перечнем разрешенных добавок, информацией о расшифровке штрих кодов. Это позволит покупателям самим отличить качественный товар от фальсифицированного и тем самым сохранить свое здоровье. Кроме того, это будет способствовать снижению реализации фальсифицированных продуктов.

С другой стороны, вопросы безопасности здоровья могут быть затронуты и в воспитательных учреждениях, например, включены в школьную программу как специальный предмет. В данной дисциплине можно рассказать об опасности употребления продуктов, выращенных в искусственных условиях с чрезмерным использованием минеральных удобрений, содержащих ГМО, усилителях вкуса, вызывающих привыкание. При этом следует акцентировать внимание на том, что, употребляя подобные продукты, человек сам способствует изменениям в ДНК своего организма, а, следовательно, приобретает заболевания, передающиеся по наследству.

Литература

1. Национальный стандарт Украины «Соки, соковые напитки, нектары плодово-ягодные, овощные и из бахчевых культур. Общие технические условия» [Электронный ресурс]. – Режим доступа или URb: http://ksv.do.am/publ/dstu/dstu_4150_2003/3-1-0-490
2. <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BE%D0%BA>
3. Качество продуктов и условия хранения [Электронный ресурс]. – Режим доступа или URb: <http://www.vkysno.net.ua/article/id-369/kachestvo-produktov-y-uslovyia-khraneniya.html>.
4. Пищевые добавки в соках [Электронный ресурс]. – Режим доступа или URb: <http://www.prodimport.ru/pishchevye-dobavki-v-sokakh.html>.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЛЕКСНОГО РИСКА КАК ЦЕЛЕВОГО ПОКАЗАТЕЛЯ ПРИ ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ПРОГРАММ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ ПРЕ- ДУПРЕЖДЕНИЕ И ЛИКВИДАЦИЮ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУА- ЦИЙ

Перевощиков И.И.

E-mail: ilya-perevoshchikov@mail.ru

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

Показаны недостатки используемых целевых показателей в существующих государственных программах, обеспечивающих предупреждение и ликвидацию чрезвычайных ситуаций. Даны рекомендации по ис-

пользованию комплексного риска чрезвычайных ситуаций в качестве целевого показателя государственных программ.

Ключевые слова: государственные программы, эффективность, комплексный индивидуальный риск чрезвычайных ситуаций.

THE USE OF COMPLEX RISK AS THE TARGET WHEN EVALUATING THE EFFECTIVENESS OF STATE PROGRAMS THAT PROVIDE PREVENTION AND LIQUIDATION OF EMERGENCIES

Perevoshchikov I.I.

Shown of the used targets in existing state programs that provide prevention and liquidation of emergencies. Recommendations on the use of complex risk of emergencies as a target state programs.

Key words: the state program, effectiveness, complex individual risk of emergencies.

На современном этапе основной целью государственной политики Российской Федерации в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций является обеспечение гарантированного уровня безопасности жизнедеятельности личности, общества и государства в пределах научно обоснованных критериев приемлемого риска, а также обеспечение национальной безопасности и устойчивого развития экономики страны [1].

Важнейшим инструментом достижения этой цели выступает основанная на оценке риска деятельность по реализации наилучшего из возможных способов уменьшения рисков до приемлемого уровня при заданных ограничениях на ресурсы и время [2], т.е. управление рисками. Одним из эффективных методов использования экономических механизмов управления рисками возникновения чрезвычайных ситуаций является программно-целевой.

Сегодня в государственных программах, обеспечивающих предупреждение и ликвидацию чрезвычайных ситуаций, в качестве целевых используются исключительно абсолютные показатели (количество чрезвычайных ситуаций, погибшего, пострадавшего, спасенного населения и т.д.). Однако, при оценке безопасности по отношению к населению целесообразно использовать относительные показатели. Именно относительные показатели позволяют увидеть зависимость между объемом затрат на мероприятия по защите и их эффективностью, а также сопоставлять состояние и использование различных источников ресурсного обеспечения.

Целесообразность использования относительных показателей подтверждается и тем, что обязательным условием оценки эффективности

государственной программы является успешное (полное) выполнение запланированных на период ее реализации целевых индикаторов и показателей, а также мероприятий в установленные сроки [3]. Так, например, количество чрезвычайных ситуаций является величиной случайной, что делает управление им невозможным. Переход же к относительным показателям позволяет реализовать процесс управления в полной мере.

Одним из таких относительных показателей является комплексный индивидуальный риск чрезвычайных ситуаций, представляющий собой вероятность смертельного исхода человека из-за действия на него опасных факторов при всех стихийных бедствиях или авариях за год, характерных для заданной территории [4].

Комплексный индивидуальный риск (R_e) с учетом возможного поражения людей при чрезвычайных ситуациях, характерных для рассматриваемой территории, определяется по формуле

$$R_e = 1 - \prod_{i=1}^n (1 - R_{ei}), \quad (1)$$

где n - число рассматриваемых чрезвычайных ситуаций; R_{ei} - индивидуальный риск при i -й чрезвычайной ситуации, определяемый как вероятность смертельного исхода или потери здоровья населения за год при стихийном бедствии или в процессе аварии ($R_{ei} = H \cdot P$, где H - частота чрезвычайных ситуаций за год; P - вероятность наступления неблагоприятного события (смертельный исход или потеря здоровья человека) [4].

Использование комплексного индивидуального риска чрезвычайных ситуаций в качестве целевого показателя позволит:

- объективно оценить состояние защищенности населения и объектов техносферы;
- спланировать рациональные меры защиты на основе анализа рисков;
- оценить эффективность систем безопасности потенциально опасных объектов, препятствующих перерастанию аварийных ситуаций в аварию;
- сравнить отдельные опасные явления, потенциально опасные объекты между собой по величине индивидуального риска, выявить критические риски;
- спрогнозировать размеры затрат финансовых и материальных ресурсов;
- более четко разделить показатели результативности и эффективности государственных программ;
- применять адекватные механизмы использования рассчитанных показателей эффективности (результативности) государственных программ.

Литература

1. Государственный доклад «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2013 году» / МЧС России. М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2014. - 344 с.

2. Экономические механизмы управления рисками чрезвычайных ситуаций / МЧС России. - М.: ИПП «Куна», 2004. - 312 с.

3. Постановление Правительства РФ от 02.08.2010 г. № 588 «Об утверждении Порядка разработки, реализации и оценки эффективности государственных программ Российской Федерации».

4. Методика оценки комплексного индивидуального риска чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, разработанная ВНИИ ГОЧС, ООО «ЦИ-ЭКС» и СЦ ИГЭ РАН, аттестована Межведомственной комиссией по предупреждению и ликвидации ЧС (протокол от 29.10.2002 г. № 4).

АНАЛИЗ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ В ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ ОРГАНАХ СУБЪЕКТОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Исаков К.В., Генералов Д.В.

E-mail: kostya-korkino@mail.ru; dv_generalov@mail.ru

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

Проведён анализ информационно-аналитической поддержки принятия управленческого решения в территориальных органах субъектов Российской Федерации.

Ключевые слова: анализ, решение.

ANALYSIS OF THE INFORMATION-ANALYTICAL DECISION SUPPORT SYSTEMS S AT THE SUBJECTS OF THE RUSSIAN FEDERATION

Isakov K.V., Generals D.V.

The analysis of information-analytical support of decision-making in the territorial bodies of the constituent entities of the Russian Federation

Key words: analysis, decision.

Высокий экономический, человеческий, технологический, военный, культурный потенциалы не гарантируют безусловную жизнеспособность и стабильное развитие государства. Только организационный потенциал совместно с оперативными информационно-аналитическими ресурсами способен в полной мере актуализировать все ресурсы государства, обще-

ства и успешно решить стоящие перед ними проблемы [6]. Бурное развитие информационных технологий вызвало появление больших информационных массивов, которые необходимо структурировать и анализировать и одновременно с этим принимать исходя из потока информации грамотные управленческие решения, находить пути дальнейшего совершенствования системы антикризисного управления в целях упреждения и парирования кризисных ситуаций разных видов, связанных со своевременным обнаружением и ранжированием угроз безопасности жизнедеятельности населения [2].

На примере анализа оперативного реагирования на территории Челябинской области, за 2014 года зарегистрированы 4 чрезвычайные ситуации, из них 3 ЧС техногенного характера и 1 ЧС природного характера связанная с прохождением шквалистого ветра, во время которых пострадало 10 человек, из них погибло 6 человек, спасено 970 человек. За аналогичный период прошлого года произошло 5 ЧС, в результате которых пострадало 9405 человек, погибло 8, спасено 1710 человек. Материальный ущерб составил: 2014г. – 535753,9 тыс. руб.; 2013г. – 2642238 тыс. руб. [8].

Проведенный анализ позволяет установить, что задачи повседневного управления субъектом, равно как и задачи антикризисного управления, должны решаться с привлечением возможностей системы поддержки принятия решений, являющейся неотъемлемым элементом создаваемого сегмента системы управления комплексной безопасности жизнедеятельности на основе анализа информации, которая поступает в рамках единого информационного пространства, формируемого технологическими платформами, обеспечивающими межуровневое, межведомственное и межсистемное взаимодействие. Для эффективного антикризисного управления на территории Российской Федерации необходимо:

- повысить значение упреждающих (профилактических) мероприятий;
- своевременно выявлять предпосылки к возникновению кризисных ситуаций;
- определять оптимальный комплекс мероприятий по упреждению (профилактике) и парированию (локализации и ликвидации последствий) кризисных ситуаций;
- эффективно и надежно управлять регионом при реализации антикризисных мероприятий;
- избежать эскалации кризисных ситуаций и их трансформации в социальные, а при взрывном развитии событий – в политические чрезвычайные ситуации [2].

Задачами управления в чрезвычайных ситуациях техногенного характера занимался целый ряд специалистов в нашей стране и за рубежом,

среди них В.В. Кульба и Н.И. Архипов, Н.Н. Брушлинский, В.М. Климовцов, В.А. Козлов, А.В. Подгрушный, Б.М. Пранов, А.О. Семёнова, С.В. Соколова, Д.В. Тараканов, А.А. Таранцев, В.В. Терехнёв, Н.Г. Топольский, которые выделили особенности создания и функционирования систем управления в условиях чрезвычайных ситуаций, описали их структуру, общие принципы принятия решений. В деятельности территориальных органов МЧС России создаются информационно-советующие системы поддержки принятия решений, которые «подсказывают» руководителям, какое решение является правильным. Проведена работа по формированию базы электронных паспортов территорий субъектов Российской Федерации, моделей потенциально опасных объектов и объектов с массовым пребыванием людей, по созданию программного обеспечения, применение которого с информационной базой позволит моделировать варианты развития социально – значимых происшествий и чрезвычайных ситуаций, что будет способствовать более оперативному принятию решений.

Система управления состоит из нескольких подсистем:

- структурно-функциональная;
- информационно-поведенческая;
- развития системы управления [2].

Структурно-функциональная подсистема является основой системы управления. Развитие системы управления отражает возникновение в ней стремления к совершенствованию, гибкости и адаптивности к изменениям, ориентации на новшества, поиск, разработку прогрессивных идей и ускоренное введение их в практику функционирования системы управления [1]. Важнейшим направлением функционирования и развития системы управления является повышение профессионализма её кадров, обеспечивающее их должностное продвижение, смену профиля работ и рабочих мест, улучшение поведения и способностей в общении, рост позитивного отношения к работе, повышение профессиональной квалификации, производственного кругозора и навыков работы. Целью является разработка методики информационно–аналитической системы поддержки принятия управленческих решений в реализации задач постоянного мониторинга социально-экономических, общественно- политических, экологических и иных процессов, возникающих в происшествиях, чрезвычайных ситуациях для поддержки принятия решения в парировании кризисных ситуаций разных видов.

Достижение поставленных целей возможно только в результате целенаправленного управленческого воздействия органов управления на объект управления для оптимального использования имеющихся сил и средств на территории. Любой управленческий процесс в своей основе всегда содержит решение руководителя. Решение вырабатывается, обосно-

выдается, обеспечивается коллективно, но принимается только индивидуально, лично руководителем.

Решение – это выражение профессионализма, воли и ответственности лица, его принимающего [7].

В зависимости от складывающейся оперативной обстановке в зоне социально-значимого происшествия, чрезвычайной ситуации субъекта Российской Федерации и своевременного реагирования, а также для уточнения, обобщения информации из разных источников с последующим принятием управленческого решения, руководителю требуется совершенствование самого управленческого процесса, а именно оптимизации (автоматизации) наиболее трудоёмких процессов [6, 7].

Необходимостью создания информационно–аналитической системы поддержки принятия управленческих решений является повышение эффективности деятельности территориальных органов МЧС России за счет использования современных информационно-коммуникационных технологий, создания единого информационного пространства для решения широкого круга задач мониторинга, анализа и сценарного прогнозирования.

Литература

1. В.С. Белов. «Информационно- аналитические системы. Основы проектирования и применения» учебное практическое пособие Издание 2-ое, переработанное и дополненное Москва – 2005 год, 111с.
2. А. А. Демидов, Ю. Н. Захаров. «Информационно-аналитические системы поддержки принятия решения в органах государственной власти и местного самоуправления основы проектирования и внедрения». Учебное пособие. Санкт-Петербург – 2012 год, 100с.
3. Д.В. Исаев. «Аналитические информационные системы» учебное-методическое пособие. Москва – 2008 год, 60с.
4. С.А. Качанов, И.М. Тетерин, Н.Г. Топольский, Информационные технологии предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, Учебное пособие, Москва, Академия ГПС МЧС России, 2006 год, 212 с.
5. И.М. Тетерин, Н.Г. Топольский, А.В. Матюшин, Центры управления в кризисных ситуациях и оповещения населения, Учебное пособие, Москва, Академия ГПС МЧС России, 2009 год, 271 с.
6. И.А. Хасаншин, Журнал «Креативная экономика»: «Системы поддержки принятия решений как элемент аналитической обработки территориальной информации региональными органами власти» №9 (57) за 2011год, стр. 69-74.
7. В.А. Рязанов, Курс лекций, Основы теории управления Академия Государственной противопожарной службы МЧС России, 2008год, 240 с.
8. Анализ оперативного реагирования за 2014г. ГУ МЧС России по Челябинской области, 20 с.

ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОГО КОЛИЧЕСТВА ЧИСЛА И ДИСЛОКАЦИИ ОПЕРАТИВНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ПОЖАРНОЙ ОХРАНЫ (ПОЖАРНЫХ ЧАСТЕЙ) ДЛЯ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ В ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Исаков К.В., Генералов Д.В.

E-mail: kostya-korkino@mail.ru, dv_generalov@mail.ru

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

Обоснование необходимого количества числа и дислокации оперативных подразделений пожарной охраны (пожарных частей) для противопожарной защиты муниципальных образований в Челябинской области, а также определение зоны первоочередного обслуживания (радиуса обслуживания) этих подразделений.

Ключевые слова: пожарная часть, обоснование, дислокация.

RATIONALE FOR THE NECESSARY AMOUNT AND DISLOCATIONS OF OPERATIONAL FIRE UNITS FOR FIRE PROTECTION OF MUNICIPALITIES OF THE CHELABINSK REGION

Isakov K.V., Generalov D.V.

The rationale for the required number and deployment of operational unit's fire protection (fire brigades) for fire protection of municipal entities in the Chelyabinsk region, as well as identifying areas for priority service (radius) of these units.

Key words: fire brigade, rationale, dislocation.

Одним из характерных признаков современного этапа развития человеческой цивилизации является значительный рост населения в городах. В связи с этим количество чрезвычайных ситуаций техногенного и природного характера в последнее десятилетие увеличилось в несколько раз. При этом в Российской Федерации отчетливо проявилась тенденция разрастания областных городов, что привело к образованию гигантских мегаполисов с многомиллионным населением и развитой инфраструктурой. Областные города отличаются такими общими для них чертами как огромная территория, обилие промышленных, культурных и административно-хозяйственных объектов и достаточно высокая плотность распределения человеческих и материальных ресурсов. В связи с этими общими чертами, проблемы таких городов также имеют между собой много общего. Некоторые из этих проблем свойственны исключительно большим го-

родам, и до появления мегаполисов были менее актуальны и не привлекали столь пристального внимания исследователей. Типичным примером являются проблемы управления и безопасности, которые с ростом городов растут не в арифметической, а скорее, в геометрической прогрессии. Особенно остро в связи с ростом больших городов встали проблемы управления оперативными службами города, такими как пожарная охрана, полиция и служба скорой помощи. Это связано с тем, что именно к этим службам предъявляются наиболее высокие требования, в части, касающейся оперативности, организованности и надежности их работы. В то же время, бесперебойная работа оперативных служб невозможна без эффективного, научно обоснованного планирования их деятельности.

Большой вклад в решение проблемы обоснования необходимого числа и мест дислокации оперативных подразделений пожарной охраны внесли д.т.н., с.н.с., академик НАН ПБ Матюшин А.В., д.т.н, профессор Брушлинский Н.Н., д.т.н, профессор Соколов С.В., д.т.н, профессор Глуховенко Ю.М., д.т.н, Коробко В.Б., д.т.н, профессор Присадков В.И., д.т.н, профессор Мешалкин Е.А., д.т.н, Абдурагимов Г.И., к.т.н, доцент Соболев Н.Н. и другие ученые.

Основную решающую задачу планирования можно сформулировать как обеспечение по каждому вызову, в том числе не связанному с тушением пожара адекватного количества сил и средств за минимальное время и с минимальными затратами.

Если провести анализ, то за истекший период 2014 года зарегистрировано 4272 пожара, по сравнению с аналогичным периодом прошлого года количество пожаров уменьшилось на 0,5% (АППГ- 4292). В огне погибло 238 человек (-4,8%; АППГ- 250), 292 человека получили ожоги и травмы различной степени тяжести (+1,7%; АППГ-287); 2580 человек подвергались смертельной опасности, но были спасены благодаря самоотверженным действиям пожарных (-2,7%; АППГ-2651). Из анализа обстановки с пожарами в Челябинской области видно, что общее количество пожаров снижается. В то же время существует тенденция роста других показателей, не связанных с выездами на пожары. А именно для ликвидации последствий ДТП пожарно-спасательные подразделения привлекались 5043 раза, что соответствует 100,0% выездов на ДТП (АППГ – 4819 раз, 4,6 %), из них аварийно-спасательные формирования – 454 раза и пожарные подразделения – 4589 раза. При проведении работ по ликвидации последствий ДТП было спасено 6245 человек (АППГ – 5875, 6,3%), из них аварийно-спасательными формированиями 439 человек и пожарными подразделениями 5806 человек.

В течение 2014 года подразделениями ГПС и ПСФ на проведение поисково-спасательных работ совершено 13502 выезда (АППГ – 12837; 5,2%). Извлечено 823 погибших, спасено 8155 человек.

На оказание помощи в природных условиях поисково-спасательные формирования совершили 329 выездов, спасено 203 человека.

Одним из важных элементов такого планирования является разбиение охраняемой территории (города) на районы обслуживания отдельных подразделений. Значимость и приоритет выезда (пожар, ДТП, аварии в сфере ЖКХ, выезд на взрывное устройство, в зону ЧС и другие выезды связанные с проведением аварийно-спасательных работ) являются конкурирующими в данном аспекте и, следовательно, возникает необходимость введения некоторой системы приоритетов, позволяющих проводить количественные оценки. С учетом этого замечания, задачей пожарной охраны является обеспечение прикрытия при данных (всегда ограниченных) ресурсах, уровня пожарной защиты и проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ всего города в целом.

Таким образом, эти рассуждения приводят нас к мысли, что критерий оптимизации границ районов выезда должен учитывать не только время следования от пожарной части, пожарную опасность объекта, но и степень его важности самого события для общества. Как следствие этого возникает необходимость введения "весовой функции" участка городской застройки и постановки задачи минимизации не просто среднего, а среднего «с весом» времени прибытия первых подразделений.

Результаты проведенных в нашей стране исследований позволили сделать значительный шаг вперед в разработке обоснования гарнизонов пожарной охраны населенных пунктов и легли в основу нормативных документов по пожарной безопасности, регламентирующих потребные ресурсы пожарной охраны в зависимости от численности населения и площади населенного пункта.

Традиционные методы обоснования числа и мест дислокации оперативных подразделений пожарной охраны имеют ограничения по их применимости. Эти методы базируются на статистической информации о боевой работе пожарной охраны, не устанавливают конечную цель выезда пожарных подразделений на пожар или аварийно-спасательные работы, не учитывают взаимосвязи с параметрами систем противопожарной защиты зданий, не ориентируют пожарную охрану на тушение пожара силами одного (первого) подразделения.

Кроме того, в последнее время в связи с оптимизацией в системе МЧС и постановки новых задач для пожарной охраны в Российской Федерации решение этих задач приобрело особую актуальность. Поэтому обоснование минимально необходимого количества пожарных частей для защиты городских и сельских поселений от пожаров и для проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ особенно актуально и с новой силой встало на повестку дня.

С использованием методов имитационного моделирования определены места размещения новых оперативных подразделений на территории

населенных пунктов Челябинской области. Произведена оценка возможностей гарнизона по выполнению требований законодательства. Показано, что при более чем двукратном увеличении численности ППС не удастся выполнить требования законодательства для 20% населенных пунктов.

Литература

1. СП 11.13130.2009 «Места дислокации подразделений пожарной охраны. Порядок и методика определения» Утвержден и введен в действие Приказом МЧС России от 25 марта 2009 г. № 181

2. Федеральный закон от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях по пожарной безопасности»

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОБЛЕМ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ В ГЛАВНОМ УПРАВЛЕНИИ МЧС РОССИИ ПО ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Виноградов К.Ю.

E-mail: tehsla@rambler.ru

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

Рассмотрены проблемы по управлению персоналом и работы кадрового подразделения Главного управления МЧС России по Тульской области.

Ключевые слова: управление персоналом, проблемы управления персоналом, концепция инжиниринга системы управления персоналом, автоматизация.

THE STUDY OF THE PROBLEMS OF PERSONNEL MANAGEMENT IN THE MAIN DEPARTMENT OF EMERCOM OF RUSSIA IN THE TULA REGION

Vinogradov K.Yu.

Considers problems in personnel management and operation of the HR unit of the Main Department of EMERCOM of Russia in the Tula region.

Key words: personnel management, problems of personnel management, the concept of engineering systems of personnel management, automation.

Важным направлением функционирования системы МЧС России является система управления персоналом. От эффективной и правильно спланированной работы кадровых подразделений зависит выполнение подразделениями основной задачи - это спасение человеческих жизней.

Основные приоритеты и стратегия развития кадровой службы МЧС России определены «концепцией кадровой политики МЧС России на период до 2020 года» [1]. Сотрудникам кадровых подразделений приходится работать, как с большим объемом информации и документами, так и непосредственно с каждым сотрудником персонально. Требуется не только фиксировать перемещения каждой штатной единицы внутри подразделений Главного управления МЧС России по Тульской области, как того требует «Инструкция о порядке применения Положения о службе в органах внутренних дел Российской Федерации в системе Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий» [2], но еще и следить за обменом документации со структурными подразделениями, выполнять требования регионального центра по предоставлению отчетных документов.

Чрезмерная нагрузка, которая ложиться на сотрудников кадрового аппарата не позволяет выполнять основные обязанности, возложенные на данное подразделение на высоком уровне.

Для выявления причин увеличения нагрузки на сотрудников кадрового аппарата проведен анализ деятельности Главного управления МЧС России по Тульской области за последние десять лет.

Система управления Тульским территориальным гарнизоном пожарной охраны с 2004 года неоднократно подвергалась реинжинирингу [3,4]. Целью реинжиниринга было сокращение численности личного состава, не участвующего в пожаротушении и проведения аварийно-спасательных работ. В рамках реинжиниринга в Тульском территориальном гарнизоне проводились неоднократные сокращения отрядов и гарнизонов, консолидация гарнизонов в отряды и сокращения аппарата управления в объединенных гарнизонах. В каждом отряде и гарнизоне были должностные лица, отвечающие за кадровое обеспечение подразделений, что в свою очередь полностью отвечало необходимым требованиям и соответствовало соотношению личного состава и работников кадрового обеспечения.

Установлено, что соотношение численности работников кадрового аппарата и обслуживаемого личного состава Тульского территориального гарнизона пожарной охраны с 2006 года изменяется (рис. 1). Численность сотрудников кадрового аппарата с 2006 года постоянно сокращается, при этом численность обслуживаемого ими личного состава практически не изменяется.

Одновременно с процессом уменьшения численности сотрудников кадрового аппарата Тульского территориального гарнизона пожарной охраны, происходило постепенное увеличение документооборота. С 2004 по 2014 год численность работников кадрового аппарата уменьшилось в два раза, а увеличение документооборота произошло практически в три раза (рис. 2). Данное обстоятельство привело к тому, что значительная часть

рабочего времени у кадровых работников уходит на работу с отчетами и документами, что в свою очередь негативно сказывается на работе с личным составом. Так же, требования нормативных документов в области воспитательной работы [5] не выполняются на должном уровне.

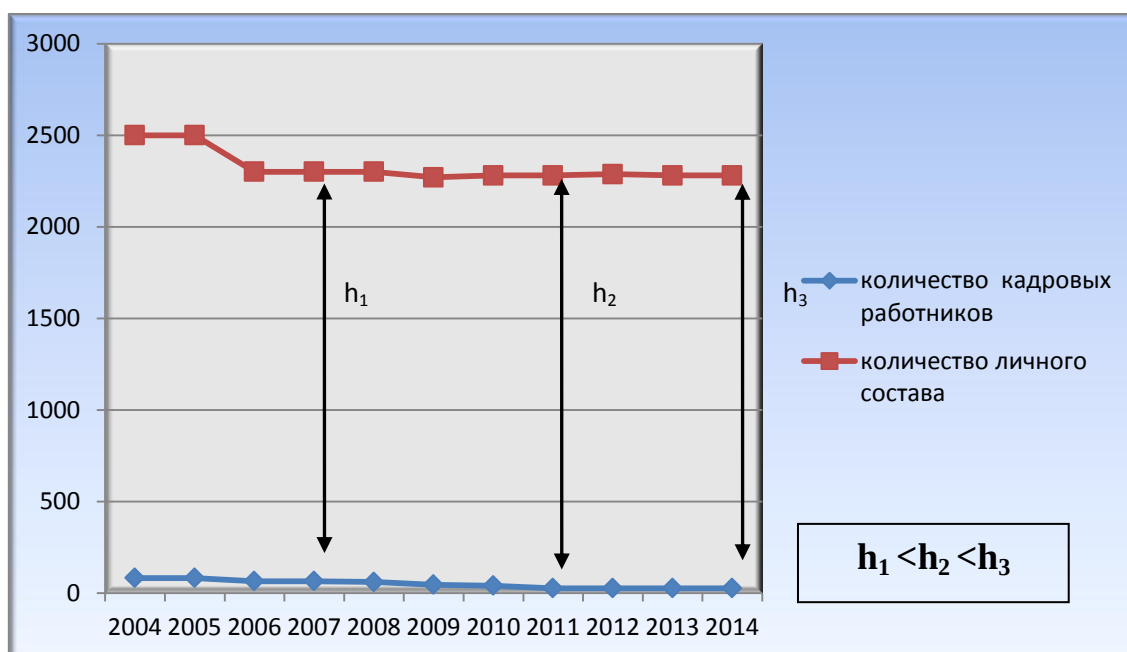


Рис. 1. Динамика изменения численности работников

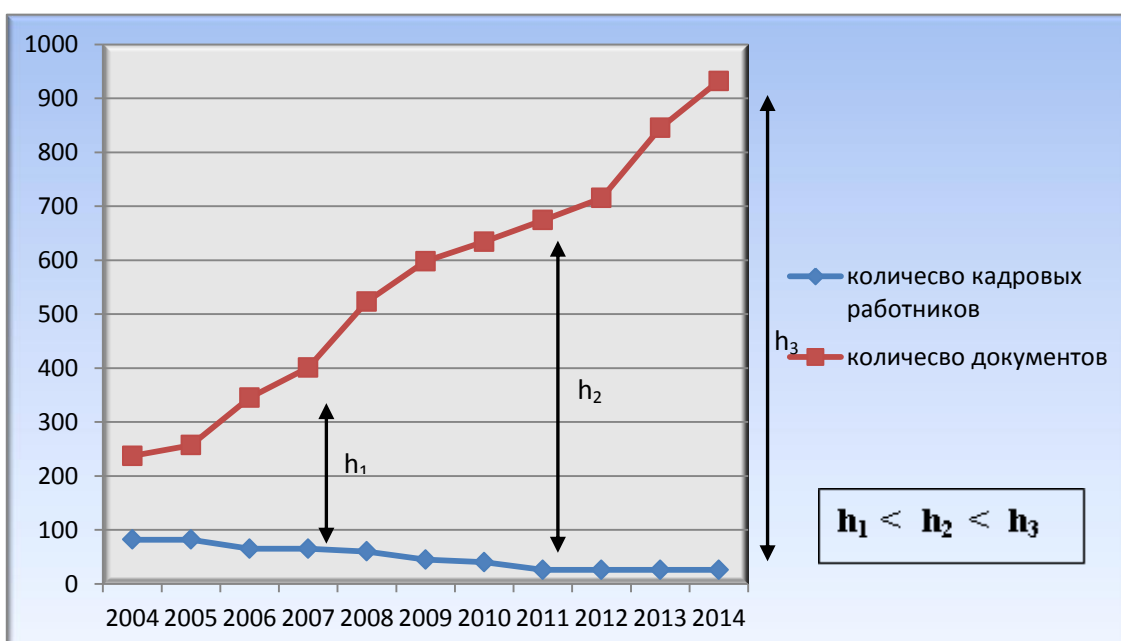


Рис. 2. Диаграмма соотношения количества сотрудников кадров ГУ и документооборота по кадровому обеспечению

В процессе реинжиниринга системы управления проведено сокращение работников кадровых служб Главного управления МЧС России по

Тульской области. Так как каждый сотрудник отдела кадров ГУ МЧС России по Тульской области должен курировать определенные отряды и гарнизоны, то после проведения реинжиниринга нагрузка на сотрудников кадрового аппарата увеличилась.

Для решения проблем управления персоналом в сложившихся условиях требуется разработка концепции инжиниринга системы управления, в рамках которой должна быть предусмотрена автоматизация рутинных операций.

Литература

1. Приказ МЧС России от 1 июля 2010 г. № 306 "Концепция кадровой политики МЧС России" и "Программа развития кадровой службы МЧС России".

2. Приказ МЧС России от 3 ноября 2011 г. № 668 «Об утверждении Инструкций о порядке применения Положения о службе в органах внутренних дел Российской Федерации в системе Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий».

3. Приказ МЧС РФ от 5 мая 2008 г. № 240 "Об утверждении Порядка привлечения сил и средств подразделений пожарной охраны, гарнизонов пожарной охраны для тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ".

4. Приказ МЧС России от 4 апреля 2013 г. № 228 О внесении изменений в порядок привлечения сил и средств подразделений пожарной охраны, гарнизонов пожарной охраны для тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ, утвержденный приказом МЧС России от 05.05.2008 № 240.

5. Приказ МЧС России от 30 ноября 2005 г. № 859 «О совершенствовании воспитательной работы в системе МЧС России».

РОЛЬ НЕЗАВИСИМЫХ ЭКСПЕРТНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ В СИСТЕМЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СТРАНЫ

Карпенко Д.Г., Яковлев К.Н.

E-mail: ykov-konst21@mail.ru

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

Рассмотрено текущее состояние процесса административных реформ в сфере пожарной безопасности, с целью внесения необходимых изменений в законодательство страны, для повышения эффективности института независимой оценки пожарного риска.

Ключевые слова: эксперт, специалист, оценка соответствия, независимая оценка пожарного риска ответственность, противопожарный режим.

THE ROLE OF INDEPENDENT EXPERT ORGANIZATIONS IN THE FIRE SAFETY OF THE COUNTRY

Karpenko D.G., Yakovlev K.N.

Review the current state of the process of administrative reform in the field of fire safety in order to make the necessary changes in the legislation of the country, to improve the efficiency of the Institute of independent fire risk assessment.

Key words: expert, specialist, conformity assessment, independent assessment of fire risk liability, fire-fighting mode.

Если посмотреть на ситуацию по обеспечению пожарной безопасности в стране в целом, то сокращающееся ежегодно количество пожаров, ущерб от них и число погибших это целенаправленная, профилактическая, комплексная работа, которую проводит МЧС России как федеральный орган исполнительной власти, наделенный данной функцией. Вклад независимых, негосударственных экспертных организаций, выполняющие работы по пожарному аудиту, в снижение данного показателя (в процентном соотношении) очень и очень незначительный.

Для того, чтобы мотивировать собственника соблюдать требования пожарной безопасности и дебюрократизировать процесс соблюдения требований пожарной безопасности, была создана система независимой оценки пожарного риска, которая совместно с расчетом пожарного риска и комплексом дополнительных противопожарных мероприятий позволила многим объектам экономики получить на длительный срок отсрочку от проведения проверок органами государственного пожарного надзора МЧС России.

По состоянию на первое полугодие 2014 года, фактическая численность должностных лиц государственных надзоров в области пожарной безопасности, гражданской обороны и защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, составляет 14 739 человек (по штату -16016 единиц). Всего (на первое полугодие 2014 года) в органах ГПН, находится на учете 1 739 045 объектов защиты (надзора). На одного государственного инспектора по пожарному надзору приходится 118 объектов.

В настоящее время, на рынке услуг в области пожарной безопасности, осуществляют свою деятельность 712 организаций, аккредитованных в области оценки соответствия объектов защиты (продукции) установленным требованиям пожарной безопасности в форме независимой оценки пожарного риска, зарегистрировано более 7700 заключений по независимо оценке пожарного риска, аттестован 1871 эксперт в области проведения работ по независимой оценке пожарного риска. На одного эксперта приходится 4 объекта.

По данным статистики на объектах защиты, где была проведена независимая оценка пожарного риска (далее - НОПР), в 2011 году произошло - 17 пожаров, а в 2012 году зарегистрировано – 22 пожара. Если сложить

воедино количество пожаров, произошедших в 2011 и 2012 годах (39 случаев) и проанализировать причины их возникновения, то получается следующее:

- 14 - нарушение правил монтажа и технической эксплуатации электрооборудования;

- 6 - поджоги;

- 4 - короткое замыкание электрооборудования;

- 4 - аварийный режим работы электрооборудования;

- 3 - неосторожное обращение с огнем;

- 2 - нарушение правил противопожарного режима при проведении огневых работ;

- 1 - неосторожность при курении;

- 1 - нарушение правил эксплуатации бытовых газовых устройств;

- 1 - нарушение правил пожарной безопасности при проведении электрогазосварочных работ;

- 1 - обрыв шлифовальной ленты, повлекший образование искр;

- 1 - тепловое самовозгорание отложения битума;

- 1 - неисправность производственного оборудования.

Общий ущерб от произошедших пожаров на объектах защиты, где была проведена НОПР, составил – 258 917 585 рублей. Травмированные и погибшие, на пожарах данной категории объектов, отсутствовали.

Отсюда следует вывод, что 85% причин возникновения пожаров лежат в плоскости соблюдения противопожарного режима, контроль за которым экспертная организация, после выдачи заказчику заключения по итогам аудита пожарной безопасности, на объекте защиты не осуществляет.

В настоящее время федеральный государственный пожарный надзор является единственной формой оценки соответствия объектов защиты требованиям пожарной безопасности, контролирующей правила поведения людей, порядок организации производства и (или) содержания территорий, зданий, сооружений, помещений организаций и других объектов, то есть противопожарный режим.

Повышение роли собственника (руководителя) в обеспечении пожарной безопасности объекта защиты, которое закладывалось в положения Федерального закона от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [2] при внедрении системы независимой оценки пожарного риска, тем пожарным аудитом, который создан и работает в этом направлении, сегодня не достигнуты.

И здесь нужно четко понимать, что эффективность данной формы оценки (как возможная альтернатива государственному пожарному надзору) и самой системы обеспечения пожарной безопасности в целом, лежит через выработку конкретной концепции по развитию института независи-

мой оценки пожарного риска. Концепция должна опираться на конкретные пункты, мероприятия, которые необходимо планомерно реализовывать как на государственном уровне, так и на уровне бизнеса.

Одним из пунктов этого направления, это внесение изменений в законодательную базу и прежде всего в Федеральный закон от 21 декабря 1994 года №69 «О пожарной безопасности» [1] по выработке формулировок об использовании возможностей независимых экспертных организаций по контролю за деятельностью в области пожарной безопасности, при этом наделив их правами по реализации этих мероприятий.

В целях выработки единой политики обеспечения пожарной безопасности важно устранить в нормативных правовых актах неопределенность о необходимости в рамках НОПР проверять соблюдение правил противопожарного режима, нарушение которых является основной причиной пожаров, гибели и травмирования на них людей. При этом установить проведение инспекционных и внеплановых проверок со стороны экспертных организаций на весь срок заключения НОПР, что снизит риск нарушений обязательных требований пожарной безопасности в условиях высокой интенсивности и диверсификации предпринимательской деятельности.

Другое немаловажное направление, это внесение необходимых изменений в Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях, Уголовный кодекс Российской Федерации в части установления административной и уголовной ответственности экспертных организаций, их должностных лиц за результаты, проведенной независимой оценки пожарного риска, в том числе механизма обеспечивающего гарантию возмещения правообладателю объекта защиты и иным лицам возможного вреда, нанесенного вследствие ненадлежащего проведения НОПР [3].

Планомерная реализация указанных мероприятий, должна сформировать экономические, правовые, социальные механизмы, которые позволят повысить эффективность института НОПР, сделав его полноценной, гарантированной оценкой соответствия объекта защиты требованиям пожарной безопасности, на всем протяжении действия заключения и как следствие снизить количество пожаров.

Литература

1. Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности».
2. Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
3. Карпенко Д.Г., Яковлев К.Н., Соколов Б.В. Ответственность за независимую оценку пожарного риска на объектах защиты // Технологии техносферной безопасности: Научный интернет журнал АГПС МЧС России. - М.: 2014. - №3 (55)

СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ВЕНТИЛИРУЕМЫХ ОБЪЕКТОВ

Михайлов Д.В.

E-mail: dm2007@land.ru

Луганский университет имени Владимира Даля

В статье приведены результаты разработки системы поддержки принятия решений для моделирования динамики опасных факторов пожара в вентилируемых помещениях на начальной стадии пожара с последующим выводом управляющего решения по оптимальным для применения в этих помещениях типам автоматических установок пожаротушения и пожарной сигнализации, а также координатам размещения их элементов.

Ключевые слова: СППР, пожар, вентилируемое помещение.

THE SYSTEM OF DECISION SUPPORT FOR FIRE SAFETY VENTED OBJECTS

Mikhailov D.V.

The results of the development of the system of decision support for modelling the dynamics of fire hazards in the premises at the initial stage of the fire and then outputting a control solution that is optimal for use in these areas types of automatic fire extinguishing and fire alarm systems, and coordinates the placement of elements given in the article.

Key words: DSS, fire, ventilated room.

В существующих математических моделях развития опасных факторов пожара в помещениях не учитывается взаимодействие вентиляционных потоков воздуха с конвективными потоками дымовых газов, а расчетные методики не дают конкретных рекомендаций по размещению элементов автоматических установок пожаротушения (АУП) и подаче огнетушащих веществ с учетом параметров воздушных потоков, вызываемых приточной или вытяжной вентиляцией в защищаемых помещениях. Поэтому актуальной задачей является исследование влияния указанных факторов на процесс развития пожара, что позволит повысить достоверность математического моделирования при проектировании АУП. При этом достигается существенное повышение надежности и эффективности средств обеспечения противопожарной защиты объектов при реальном снижении затрат за счет качественного обоснования выбора как типа пожарных извещателей, реагирующих на первый по времени опасный фактор пожара, так и других

элементов АУП. Этим обеспечивается реализация оптимального по времени срабатывания и создания необходимой огнетушащей концентрации варианта размещения всех элементов АУП на объекте.

С помощью методов системного анализа разработана математическая модель и структурная схема СППР [1], состоящая из блоков самостоятельных модулей, основные из которых предназначены для анализа пожарной опасности защищаемого объекта, прогноза возможных источников возгорания, параметров вентиляционных потоков, моделирования динамики изменения параметров газовой среды объекта, анализа и генерации конечного решения при проектировании АУП. Разработана автоматизированная система для поиска возможных экономически рациональных решений, модель формирования допустимых альтернатив, комплексные функции выбора для принятия конечного решения при проектировании АУП, а также алгоритм для решения задачи нечеткого выбора.

На первом этапе пользователь может определить тип помещения (например, производственное, складское или ангар), его планировку, конструктивные и другие особенности, размеры, площадь, защищаемую системой автоматического пожаротушения, расположение технологического оборудования, указывает пожароопасные материалы, которые используются, хранятся, транспортируются, пожарную нагрузку, характер ее распределения по площади помещения, в случае присутствия легковоспламеняемых жидкостей – площадь их возможного разлива. Если это складское помещение, тогда кроме геометрических параметров и более расширенного перечисления его конструктивных особенностей, указывается вид хранения материалов и товаров, характер их размещения – высота и ширина стеллажей, расстояние между ними и др.

В диалоговом окне «Параметры вентиляционной нагрузки» пользователь выбирает тип вентиляции в зависимости от назначения, места действия и способа перемещения воздуха, параметры вентиляционных потоков (расход, скорость воздуха и т.д.). На основе выполненного анализа программа моделирует динамику распространения опасных факторов пожара, в частности – изменения температурного поля на этапе его развития с учетом влияния вентиляционных потоков. Результаты моделирования представляются в виде изополей, изолиний, или в табличной форме.

После расчета температурных полей программа на основе массивов данных характеристик элементов АУП и огнетушащих веществ, определяет наиболее приемлемые для применения в этом помещении типы автоматических установок пожаротушения и пожарной сигнализации и координаты размещения их элементов. При этом СППР генерирует решение относительно того, какой из вариантов является наиболее целесообразным для повышения эффективности применения АУП – тот, который обеспечивает быстрое и эффективное пожаротушения во всем объеме помещения, но отрицательно влияет на материальные ценности, находящиеся в нем,

или тот, что является более инерционным, но не меняет качества материалов, оборудования и т.д. при одинаковых оценках по другим критериям. На заключительном этапе функционирования СППР формируется решение, которое представляется в виде типа АУП, ее комплектации и т.д. (рис. 1), что позволяет значительно сократить затраты как на этапе проектных разработок систем противопожарной защиты вентилируемых помещений, так и с точки зрения оптимизации использования огнетушащего вещества при тушении пожара.

Вывод решения

Пожарная сигнализация

Тип извещателя:

Список моделей, наиболее подходящих по техническим характеристикам:

Координаты расположения элементов

№	X	Y	Z
1	9	2	6
2	8	8	6
3	12	7	6

Автоматическая установка пожаротушения

Тип АУП:

Список моделей, наиболее подходящих по техническим характеристикам:

Координаты расположения элементов и углы направления подачи ОВ

№	X	Y	Z	гор. уг	верт. уг
1	4	8	5.8	270	45
2	8	8	5.8	270	45
3	8	2.5	5.8	180	45

Список фирм Отмена Ок

Рис. 1. Вывод управляющего решения СППР

Разработанная система позволяет сократить затраты рабочего времени на проведение соответствующих расчетов, открывает новые возможности для применения организационных мероприятий и технических средств пожарной безопасности по заданным критериям, в том числе и экономическим, поскольку выбор способа противопожарной защиты объекта представляет собой технико-экономическую задачу по нахождению минимума единовременных затрат на пожарное оборудование и эксплуатационные расходы в сравнении с ожидаемыми убытками от пожара.

Литература

1. А.с. № 43489 від 27.04.12 на комп'ютерну програму «Інтелектуальна система підтримки прийняття рішень при проектуванні автоматичних установок пожежогасіння та пожежної сигналізації для приміщень із урахуванням параметрів вентиляційних потоків» / Д.В. Михайлов; заявл. 21.02.2012; опубл. 27.04.12.

**ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СИСТЕМЕ
УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ
(НА ПРИМЕРЕ АКАДЕМИИ ГПС МЧС РОССИИ)**

Костенко О.Н.

E-mail: soul_005@mail.ru

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

Предлагается рассмотреть систему кадровой работы изнутри, выявить проблемные вопросы, мешающие развитию кадровой службы МЧС России в целом, предложить пути решения.

Ключевые слова: реинжиниринг, совершенствование, эффективность.

**THE RATIONALE FOR THE USE OF INFORMATION TECHNOLOGIES IN THE SYSTEM OF PERSONNEL MANAGEMENT
(FOR EXAMPLE, THE STATE FIRE ACADEMY
OF EMERCOM OF RUSSIA)**

Kostenko O.N.

It is propose to consider the system of personnel work from the inside, to reveal problems that hinder the development of human service of EMERCOM of Russia as a whole, to offer solutions.

Key words: reengineering, improvement, efficiency.

Работа кадровых подразделений в системе ГПС МЧС России предполагает обработку большого количества информации. Данные о сотрудниках учитываются путем заполнения «личной карточки работника» (унифицированная форма № Т-2, которая утверждена постановлением Госкомстата РФ от 5 января 2004 г. № 1), «послужной карты сотрудника», личных дел, штатного расписания и других документов. Заполнение перечисленных документов включает часто повторяющиеся, рутинные операции: одни и те же сведения вносят в разные бланки несколько сотрудников, это отнимает много времени и увеличивает вероятность ошибок.

На примере АГПС МЧС России проведены исследования динамики изменения численности кадрового аппарата академии с 1986 года по настоящее время (рис. 1.).

По графику видно, что в настоящее время увеличивается нагрузка на сотрудников кадрового аппарата, которые отвечают за переменный состав. У сотрудников, которые отвечают за постоянный состав, нагрузка незна-

чительно снижается. Вместе с тем, начиная с 1986 года наблюдается увеличение численности сотрудников отдела кадров, что свидетельствует об изменении функций сотрудников, а также об изменении потока рутинных операций, связанных с обработкой документов.

При составлении графика (рис. 1) использовались нормативные документы [2-6] и отчетные данные о фактической среднесписочной численности сотрудников.

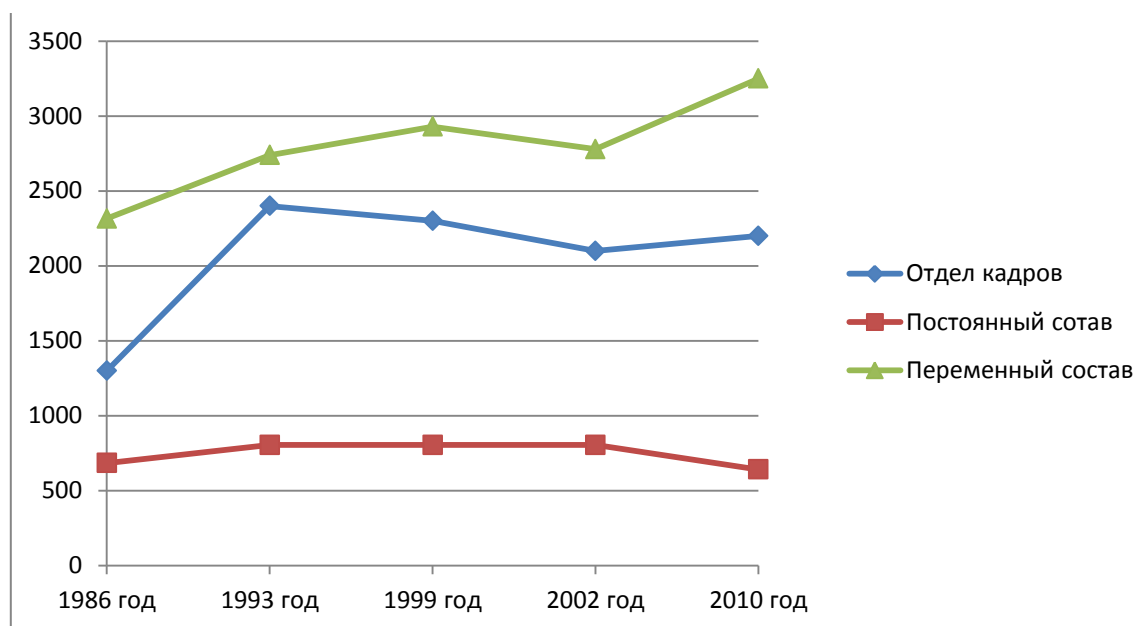


Рис. 1. Динамика изменения численности постоянного и переменного состава

В период с 1986 года по настоящее время изменялась численность личного состава и организационно-штатная структура подразделений (производился реинжиниринг системы управления).

Функции сотрудников кадровых служб постоянно изменяются. Так раньше на инспектора возлагались одновременно практически все функции от приема и увольнения до расчета отпусков, выдачи справок и необходимых документов сотрудников и работников. Позднее перечисленные функции стали закреплять за определенным инспектором. Такая работа имела свои плюсы и минусы. В настоящее время за каждым инспектором закреплен определенный участок работы по определению определенных функций кадровой службы. При этом некоторые подразделения придерживается старого алгоритма работы.

Для оптимизации работы сотрудников кадрового аппарата по критерию минимизации затрат времени на обработку документов целесообразно произвести инжиниринг системы управления. В рамках инжиниринга предлагается создать электронную базу данных, что позволит одному сотруднику вносить необходимые сведения о сотрудниках и работниках, а остальные могут просматривать их использовать в работе.

Литература

1. Приказ МЧС России от 01.07.2010 г. № 306 «О реализации решения коллегии МЧС России от 16.06.2010 г. «№ 4/П «Об утверждении Концепции кадровой политики МЧС России до 2020 года».
2. Приказ МВД СССР от 22 апреля 1986 г. (Высшая инженерная пожарно-техническая школа МВД СССР).
3. Приказ МВД России от 14 мая 1993 г. № 230 (Московский институт пожарной безопасности МВД России).
4. Приказ МВД России от 07 декабря 1999 г. № 1002 (Академия Государственной противопожарной службы МВД Российской Федерации).
5. Приказ МВД России от 20 декабря 2002 г. № 593 (Академия Государственной противопожарной службы МВД Российской Федерации).
6. Приказ МЧС России от 01 ноября 2010 г. (Академия Государственной противопожарной службы МЧС Российской Федерации).
7. Reengineering Work: Don't Automate, Obliterate by Michael Hammer; Harvard Business Review, July-August 1990.
8. Майкл Хаммер, Джеймс Чампи Реинжиниринг корпорации. Манифест революции в бизнесе.

ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТЫ С ДОКУМЕНТАМИ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ДЕЙСТВИЙ ПО ТУШЕНИЮ ПОЖАРОВ

Кузнецов И.М.

E-mail: kim27.1982@mail.ru

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

Рассмотрены проблемы организации работы с документами предварительного планирования действий по тушению пожаров.

Ключевые слова: планирование, тушение, пожар

FEATURES OF THE ORGANIZATION OF WORK WITH DOCUMENTS TO EXTINGUISH THE FIRES

Kuznecov I.M.

The problems of organization of work with documents of pre-planning actions to extinguish the fires are discussed.

Keywords: planning, fire, fire

Для успешного управления действиями пожарных подразделений в условиях пожаров и чрезвычайных ситуаций необходимо тщательно планировать и разрабатывать мероприятия, предусмотренные системой орга-

низации документов предварительного планирования. Руководителю тушения пожара нужны грамотно составленные документы (планы и карточки тушения пожара), содержащие информацию об объекте защиты.

В настоящее время организация работы по составлению, корректировке и отработке планов и карточек тушения пожаров в системе МЧС России осуществляется в соответствии с [1, 2]. При этом следует отметить, что в нормативных документах не установлена ответственность должностных лиц за качество разработки документов, а также не сформулированы требования к хранению данных на компьютерах, не определена возможная структура базы данных, отсутствуют требования к срокам нахождения документов в электронной базе данных.

Перечисленные особенности позволили сформулировать следующие основные проблемы при работе с документами предварительного планирования:

1. Хранение электронных копий документов предварительного планирования, которое регламентируется [2], не позволяет обеспечить оперативный доступ сотрудников к необходимой информации, что требует использования специальной базы данных и разработки удобного и дружественного интерфейса для пользователей этими информационными ресурсами.

2. Для обеспечения качественного составления планов тушения пожара, в особенности их графической части целесообразно привлекать специализированные организации, имеющие лицензию на данный вид деятельности, что требует дополнительных финансовых затрат.

3. Составление плана тушения пожара, выполненного в соответствии с требованиями [1, 2], требует привлечения опытных сотрудников и занимает значительную часть их рабочего времени.

В пожарных частях планируется и разрабатывается большой объем планов тушения пожаров, которые необходимо ежегодно корректировать и дорабатывать. Данные рутинные операции по разработке и корректировке документов предварительного планирования целесообразно выполнять с использованием информационных технологий.

Существующие реалии и социально-экономическая обстановка в стране, а также сокращение численности сотрудников МЧС России не позволяют решить перечисленные проблемы традиционными способами, увеличив численность сотрудников ФПС. Следует разработать концепцию и провести инжиниринг существующей системы управления, в рамках которого автоматизировать рутинные операции для сокращения времени обработки документов.

Таким образом, в целях обеспечения руководителя тушения пожара необходимой информацией, возникает необходимость разработки компьютерной базы документов предварительного планирования, в которой доку-

менты будут быстро доступны, распределены по территориальной принадлежности и функциональному назначению объектов защиты.

В рамках инжиниринга системы управления пожарными подразделениями, с учетом оптимизации численности личного состава подразделений пожарной охраны, необходимо разрабатывать и реализовывать современные методы, помогающие принимать управленческие решения, и совершенствовать методику составления и хранения документов предварительного планирования.

Литература

1. Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ (ред. от 31.12.2014) "О пожарной безопасности" ст. 21;

2. «Методические рекомендации по составлению планов и карточек тушения пожара», утвержденные Главным военным экспертом МЧС России генерал-полковником П.В. Платом 27.02.2013 года № 2-4-87-1-18.

ОБЗОР НОРМАТИВНЫХ ТРЕБОВАНИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ОБЪЕКТАХ СУДОРЕ- МОНТНОГО КОМПЛЕКСА

Бобровская Т.А.

E-mail: bobrovskaya@emercom.kamchatka.ru

Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

В статье проанализирована нормативно-правовая документация в ОПБ применительно к объектам судоремонтного комплекса. Проведен обзор требований к охране окружающей среды и пожарной безопасности.

Ключевые слова: промышленная безопасность, пожарная безопасность, экологическая безопасность, нормативно-правовые документы, судоремонтные предприятия, инновации, техническое обеспечение.

OVERVIEW OF REGULATORY REQUIREMENTS FOR INDUSTRIAL SAFETY OF OBJECTS AND SHIP REPAIR COMPLEX

Bobrovskaya T.A.

The article analyzes the legal documentation in the field of industrial safety in relation to the objects of the ship repair industry. A review of the requirements for environmental protection and fire safety.

Key words: industrial safety, fire safety, environmental safety, legal documents, ship-repair enterprises, innovations, technical maintenance.

Обеспечение безопасности промышленных предприятий является одной из ключевых задач, как государства, так и промышленности России. От эффективности ее решения зависит не только безопасность отдельных объектов регулирования, но и создание действенной системы обеспечения безопасности, как на региональном, так и на федеральном уровнях.

Вопросы обеспечения промышленной безопасности технологически связаны с деятельностью предприятий и оказывают решающее значение на результаты их работы, а, следовательно – на темпы экономического развития страны в целом [3].

Судоремонтная промышленность относится к потенциально опасным отраслям и уровень аварийности и травматизма в отрасли остается высоким. Проблема снижения риска аварийности и травматизма на предприятиях судоремонтной отрасли является важной и актуальной.

На протяжении всех последних лет в России происходило физическое и моральное старение оборудования, ухудшалось материально-финансовое положение большинства предприятий. Всё это способствовало значительному росту числа крупных аварий с тяжелыми социальными и экономическими последствиями. Из-за роста аварийности на промышленных объектах, пришло осознание, что надежность технической системы не гарантирует её безопасность, что привело к новому подходу в оценке уровня опасности технических систем [2].

Данные обстоятельства вывели проблему промышленной безопасности в число главных задач государственного уровня. Основным системообразующим документом в этой области сегодня является Федеральный закон от 21.07.1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», принят Государственной Думой РФ для преодоления негативных тенденций с аварийностью в отечественной промышленности. Данный закон определяет правовые, экономические и социальные основы по обеспечению безопасности при эксплуатации опасных производственных объектов (ОПО), устанавливает административную и уголовную ответственность предприятий. Основная задача сводится к тому, чтобы перейти от ликвидации последствий аварий на обеспечение мер по их предупреждению и сведению к минимальному риску их возникновения.

За прошедшие годы в закон 20 раз вносились изменения и дополнения. Однако сегодня становится совершенно очевидным, что темпы совершенствования законодательства в ОПБ отстают от требований времени, не учитывают целый ряд новых, специфических требований, возникающих в процессе модернизации производства в ряде отраслей промышленности. Сама идея установления законодательных требований базируется на их стабильности и неизменности, а не в постоянной корректировке. Нет никаких объективных факторов, говорящих о том, что ситуация в области промышленной безопасности (ОПБ) в России значительно усугубляется и что

требования промышленной безопасности мешают модернизации в «ряде отраслей...» и в частности в судоремонтной промышленности. Аварии происходят на давно построенных объектах.

Изменения, внесенные в закон в 2013 году, значительно изменили саму систему государственной промышленной безопасности ОПО. Изменения в законодательстве обусловлены утверждением 2011 году Правительством РФ плана мероприятий по совершенствованию деятельности Ростехнадзора в целях создания благоприятных условий для развития бизнеса и внедрения инновационных технологий. Еще одной причиной, положившей начало переработки закона № 116-ФЗ, стала ратификация Россией 30.11.2011 г. конвенции № 174 Международной организации труда «О предотвращении крупных промышленных аварий», заключенной в г. Женеве 22.06.1993 г. законом № 366-ФЗ конвенция была ратифицирована.

С 1 января 2014 года в ОПБ в полной мере работает новая система государственного регулирования, заложенная двумя федеральными законами. Это Федеральный закон РФ от 4.03.2013 г. № 22-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», отдельные законодательные акты Российской Федерации и о признании утратившим силу подпункта 114 пункта 1 статьи 333.33 части второй Налогового кодекса Российской Федерации» и Федеральный закон РФ от 2.07.2013 г. № 186-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части проведения экспертизы промышленной безопасности и уточнения отдельных полномочий органов государственного надзора при производстве по делам об административных правонарушениях».

К принципиальным нововведениям закона № 22-ФЗ относится введение классификации ОПО, учитывающую степень риска возникновения аварий и масштабы их возможных последствий. Впервые в российской практике надзор дифференцирован в зависимости от классов опасности. Все ОПО разделены на четыре класса: объекты чрезвычайно высокой (I класс), высокой (II класс), средней (III класс) и низкой (IV класс) опасности. Класс опасности присваивается ОПО при его регистрации в госреестре [2].

В 1999 году принята новая государственная программа «Безопасность населения и народнохозяйственных объектов с учетом риска возникновения природных и техногенных катастроф». Приняты федеральные законы РФ: 1992 г. – «Об охране окружающей природной среды», 1994 г. – «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера», 1996 г. – «Об экологической экспертизе», 2010 г. «Об обязательном страховании гражданской ответственности владельца опасного объекта за причинение вреда в результате аварии на опасном объекте».

В ноябре 2014 года внесены изменения в приказы Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 29.11.2005 г. № 893 «Порядок оформления декларации промышленной безопасности опасных производственных объектов» и от 1.06.2011 г. № 271 «Регламент Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору».

Основополагающими законодательными актами в области пожарной безопасности являются Федеральный закон от 21.12.1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности», определяющий общие правовые, экономические и социальные основы обеспечения пожарной безопасности в Российской Федерации, ФЗ «О добровольной пожарной охране» и ФЗ от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», устанавливающий основные положения технического регулирования в указанной сфере и общие требования пожарной безопасности к объектам защиты (продукции). Нормы и правила пожарной безопасности, применяемые в судоремонтной промышленности регламентированы Постановлением Минтранса РФ от 12.02.2004 № 12 «О правилах пожарной безопасности при проведении огневых работ на судах, находящихся у причалов морских портов и судоремонтных предприятий».

Сегодня в Российской Федерации многие требования не соответствуют уровню развития промышленности, являются существенным препятствием для модернизации производства, внедрения инновационных технологий. Такое отставание во многом объясняется буксированием реформы технического регулирования и лишением государственного надзора - Ростехнадзора функции нормотворчества.

Государственная экономическая политика должна быть направлена на создание условий, стимулирующих и поддерживающих инновационную активность хозяйственных структур, и, прежде всего субъектов малого бизнеса. В современных условиях крайне важно формировать мотивацию к инновационному поведению. Особенностью современного этапа развития судоремонтных предприятий является их зависимость от состояния внешней среды, возможности оперативно и адекватно реагировать на изменения факторов среды. Предприятиям для нормальной работы не хватает полной и достоверной информации [1].

Становится очевидным, что необходимо привести в соответствие нормативно-правовую базу обеспечения промышленной безопасности судоремонтной промышленности уровню современных технологий, потребностям инновационного развития судоремонтного производства. Отдельные нормативные документы устанавливают взаимоисключающие, дублирующие или избыточные требования в области обеспечения промышленной безопасности.

Литература

1. Кузьмин И.И., Махутов Н.А., Хетагуров С.В. Безопасность и риск: эколого-экономические аспекты. СПб.: Изд-во Санкт-Петербургского университета экономики и финансов. 1997, 164 с.
2. Горгома О.Л., «Промбезопасность: время перемен». / Вестник промышленности, бизнеса и финансов, Журнал №1 (19) за 2014 год.
3. Храпов В.Е., Турчанинова Т.В. «Инновационные преобразования на судоремонтных предприятиях как потребность устойчивого обеспечения морской деятельности». / Вестник МГТУ, том 13, № 1, 2010 г. стр.120-125.
4. Аналитическая записка к вопросу о состоянии дел по законодательному и нормативно-правовому регулированию обеспечения промышленной безопасности: «Промышленная безопасность», <http://www.safety.ru/>.

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРИОРИТЕТОВ ХИОГСКОЙ РАМОЧНОЙ ПРОГРАММЫ ДЕЙСТВИЙ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ КАК ПРАКТИКА МЕЖДУНАРОДНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПО ВОПРОСАМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

Булгакова Е.Ю., Балер М.А.
E-mail: 61otdel@gmail.com

Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России

В статье приведен анализ прогресса, достигнутого при реализации пяти основных приоритетов Хиогской рамочной программы действий в Российской Федерации.

Ключевые слова: Хиогская рамочная программа действий, уменьшение опасности бедствий, чрезвычайные ситуации, мониторинг, безопасность жизнедеятельности, международное взаимодействие, обеспечение безопасности.

IMPLEMENTATION OF THE PRIORITIES OF THE HYOGO FRAMEWORK FOR ACTION IN THE RUSSIAN FEDERATION AS THE PRACTICE OF INTERNATIONAL COOPERATION ON THE SECURITY ISSUES

Bulgakova E.Yu., Baler M.A.

The article provides an analysis of the progress made in the implementation of the five main priorities of the Hyogo Framework for Action (HFA) in Russia.

Key words: The Hyogo Framework for Action, disaster risk reduction, emergency, monitoring, life safety, international cooperation, security issue.

Хиогская Рамочная программа действий на 2005-2015 годы [1] поддерживает стратегический и систематический подход к снижению уязвимости к опасностям и их рисков. В 2005 году были определены пути создания потенциала противодействия государствам и сообществ бедствиям. Основными приоритетами направлений действий являются следующие:

Приоритет 1. Совершенствование законодательной базы в области уменьшения риска бедствий как на национальном, так и на местном уровнях;

Приоритет 2. Выявление, оценка и мониторинг факторов риска бедствий и улучшение раннего предупреждения;

Приоритет 3. Использование знаний, новаторских решений и образования для создания безопасных условий, и потенциала противодействия катастрофам;

Приоритет 4. Уменьшение основополагающих факторов риска;

Приоритет 5. Повышение готовности к бедствиям в целях эффективного реагирования на всех уровнях.

При анализе первого Приоритета [2] следует отметить, что ко времени принятия Программы в 2005 году в Российской Федерации уже действовала основная законодательная база в области уменьшения опасности бедствий. В России функционирует единая система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, которая вместе с Правительственной комиссией по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности под председательством Министра Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, составляет Национальную платформу по уменьшению опасности бедствий.

В период реализации Программы в нормативно-правовые акты вносились изменения, направленные на совершенствование сил и средств единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, организацию оповещения и информирования населения, повышение уровня промышленной безопасности, а также ликвидацию правовых пробелов в базе нормативных правовых актов, выявленных при ликвидации крупномасштабных чрезвычайных ситуаций.

Основные финансовые ресурсы, направляемые на реализацию планов уменьшения опасности бедствий в Российской Федерации, выделяются из бюджетов всех уровней – федерального, регионального и муниципального.

Численность добровольных общественных организаций, наиболее массовыми из которых являются добровольные объединения пожарной охраны, превышает миллион человек. Так, например, во время катастро-

фического наводнения в Крымске в 2012 году более 3000 волонтеров участвовало в спасении людей и ликвидации последствий [3].

В соответствии со вторым приоритетным направлением Программы в России проделана существенная работа по созданию, а также научному и методическому обеспечению функционирования систем оценки риска опасных производственных объектов и для отдельных видов чрезвычайных ситуаций, которая представлена в специализированных сборниках и изданиях. Однако формирование национальной системы комплексной оценки риска в России в полном объеме не завершено.

В рамках Национальной платформы Российской Федерации по уменьшению опасности бедствий успешно функционирует с 1995 года единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. На федеральном уровне координацию деятельности системы мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций осуществляет Всероссийский центр мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера (Центр «Антистихия») МЧС России.

Важное место в международном сотрудничестве России по вопросам уменьшения опасности бедствий занимают отношения с международными и региональными организациями. МЧС России продолжает активно развивать сотрудничество в области предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций в рамках Договора о коллективной безопасности, Шанхайской организации сотрудничества, СНГ, Совета государств Балтийского моря, Совета Баренцева/Евроарктического региона и т.д. В то же время следует отметить недостаточно активное участие нашей страны в таких программах и инициативах ООН, как: «Миллион защищенных школ и больниц»; глобальная кампания повышения устойчивости городов к бедствиям; проводимый ежегодно Международный день ООН по уменьшению опасности бедствий и др.

Вопросам уменьшения опасности бедствий и обеспечения безопасности жизнедеятельности населения в Российской Федерации (Приоритет 3) уделяется особое внимание, что подтверждает активно развивающийся комплекс образовательных программ «Основы безопасности жизнедеятельности» на разных уровнях образования.

Развитие фундаментальной и прикладной науки, техники и технологий в области снижения риска бедствий осуществлялось и продолжает осуществляться при реализации Государственной программы Российской Федерации «Защита населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, обеспечение пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах».

Значительный вклад в уменьшение опасности бедствий и в поддержку четвертого приоритетного направления вносят программы, обеспечивающие непрерывность бизнеса и устойчивость экономической деятельности при чрезвычайных ситуациях (декларирование промышленной безопасности опасных производственных объектов, гидротехнических сооружений; паспортизация опасных объектов, территорий муниципальных образований и субъектов Российской Федерации и др.).

Что касается планирования действий при чрезвычайных ситуациях, а также проведения регулярных занятий и тренировок (Приоритет 5), то следует отметить, что в рамках Единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций решение перечисленных задач решается достаточно успешно.

В результате реализации целей и приоритетов Хиогской программы Россия приобрела ценный опыт, который использован при подготовке Российской Федерацией предложений в разрабатываемую ООН Рамочную программу действий по снижению риска бедствий после 2015 года.

Литература

1. Hyogo Framework for Action 2005-2015: Building the resilience of nations and communities to disasters. Extract from the final report of the World Conference on Disaster Reduction www.unisdr.org/wcdr.

2. Отчет по НИР «Научно-методическое сопровождение деятельности МЧС России по предупреждению и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера с учетом международного взаимодействия» этап 1, п. 1.2 (инв. № 6852). М.: МЧС России; ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2014. – 40 с.

3. Отчет «Анализ действий органов управления, сил и средств МЧС России, эффективности применяемых технологий предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайной ситуации, произошедшей в Краснодарском крае в июле 2012 года». ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2012. – 195 с.

ТРЕНАЖЕРНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ПОЖАРНЫХ И СПАСАТЕЛЕЙ

Казанцев С.Г., Шипилов Р.М.
E-mail: skorpsem@yandex.ru

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Разработан тренажерный комплекс отработки навыков самоспасания и спасения пострадавших. Описан порядок использования тренажерного комплекса. Предложены варианты отрабатываемых упражнений.

Ключевые слова: тренажерный комплекс, спасательные работы, снаряжение пожарных, провал

TRAINING COMPLEX FOR THE PREPARATION OF FIRE AND RESCUE

Kazantsev S.G., Shipilov R.M.

Developed training complex skills training samospasaniya and rescue victims. Describes how to use training complex. Variants of such kinds of exercises.

Key words: training complex, rescue, fire-fighters, the failure

Работа пожарных и спасателей зачастую сопряжена с работой в сложных, а иногда в экстремальных условиях, и это не зависимо от того, проходит ли процесс обучения или это реальные события, связанные с ликвидацией последствий стихийных бедствий. Одним из таких условий является отработка навыков эвакуации (спасения) людей как с использованием дыхательных аппаратов на сжатом кислороде и воздухе, так и без них.

Выполнение действий по работе со всеми видами пожарно-технического оборудования в составе звена газодымозащитной службы (ГДЗС), поиск и эвакуация пострадавших начинается с обучения в высших учебных заведениях МЧС России. Данную работу возможно осуществить, используя специальные технические устройства или тренажёры, так как они создают условия, приближенные к реальным действиям.

Процесс обучения в вузах МЧС России связанный с осуществлением спасательных работ должен проводиться с использованием специальных приёмов и способов спасения, подготовки личного состава пожарных подразделений, наличия технических и иных средств спасения, состояния спасаемых и т.д. Учащиеся часто сталкиваются со сложностями при выполнении поставленных задач, особенно если это касается работы в составе звена газодымозащитной службы. Главным вектором научного поиска является работа с личным составом в процессе обучения совместных действий, выполнения команд и психофизической подготовленности. Однако, как показывает анализ исследований, недостаточно изученными остаются вопросы, связанные с разработкой методик проведения учебно-тренировочных занятий, обеспечивающих подготовку к выполнению профессиональных задач. Прежде всего, это касается содержания и структуры занятий, построенных на основе моделирования экстремальных условий. Таким образом, необходима разработка эффективных методов и технологий подготовки будущих специалистов пожарно-технического профиля к выполнению своей профессиональной деятельности. В связи с этим научное обоснование методов обучения в рамках обучения будущих пожарных и спасателей при эвакуации (спасении) пострадавших на основе моделирования реальных условий профессиональной деятельности является на сегодняшний момент актуальным.

На базе Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России разработан тренажёрный комплекс (ТОНЭП-4) (рис. 1), предназначенный для отработки действий по работе с пожарно-техническим оборудованием в составе звена газодымозащитной службы, а также эвакуации пострадавших. Данный тренажёр может быть использован на учебных занятиях в профильных вузах по дисциплине «Пожарно-строевая подготовка», «Подготовка газодымозащитника».

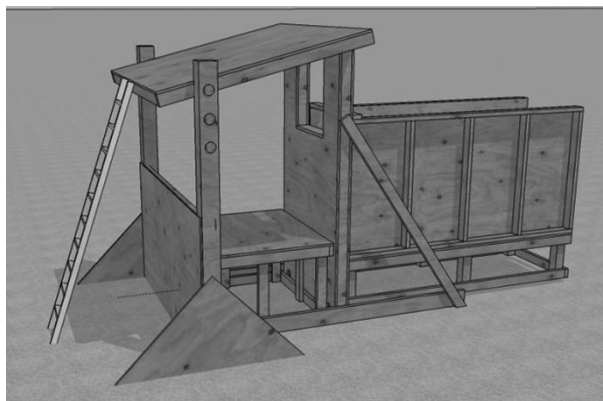


Рис. 1. Тренажер отработки навыков эвакуации пострадавших (ТОНЭП-4)

Целью разработки тренажёрного комплекса послужил поиск путей совершенствования учебного процесса в вузах МЧС России, а также формирования профессиональных знаний, умений и навыков при проведении спасательных работ с применением пожарно-технического оборудования и снаряжения, самоспасания пожарных с помощью моделирования различных двигательных действий в усложнённых условиях.

Тренажёрный комплекс состоит из 4 элементов: фрагмент односкатной крыши, фрагмент стены с оконным проемом, узкий коридор и тумба (рис. 2). Опытный образец выполнен из следующих материалов: деревянный брус, деревянная доска, влагостойкая фанера и оцинкованный крепеж.



Рис. 2. Элементы тренажерного комплекса

Эффективность обучения при использовании тренажёрного комплекса во многом определяется тем, насколько полно он используется в учеб-

ном процессе. В зависимости от цели занятия, в комплексе ТОНЭП-4 возможно имитировать планировку помещений с многочисленными сложными препятствиями. При выполнении упражнений можно применять звуковые и световые эффекты, регулируемой плотности дымовую завесу. Поэтому основными педагогическими предпосылками обучения элементам эвакуации (спасения) пострадавших на тренажере являются моделирование различных нестандартных ситуаций и постановка достаточно сложных задач, решение которых напрямую зависит от функциональной подготовленности обучающегося.

Обучение на тренажёре возможно, как при индивидуальном, так и при групповом выполнении упражнений. С помощью тренажёра можно смоделировать узкий коридор, небольшое помещение с низким потолком, узкий оконный проём, высокий подоконник, крутой скат крыши, провал в крыше и т.д. (рис. 3-6). Всё это позволяет создавать такие экстремальные условия, в которых может оказаться пожарный, и при этом, ему необходимо будет выполнить задачу по спасению человека.

Виды отрабатываемых упражнений



Рис. 3. Самоспасание пожарного через оконный проем с помощью различных технических средств



Рис. 4. Спасение пострадавшего, провалившегося в провал



Рис. 5. Спасение пострадавшего из узких помещений



Рис. 6. Проведение спасательных работ на крыше здания

Разработанный комплекс, по нашему мнению, предусматривает решение задач психологической, технической, тактической и физической подготовки в комплексе. Выполнение на учебных занятиях специальных упражнений в усложнённых условиях, будет способствовать формированию профессиональных умений и навыков, что в свою очередь обеспечит высокий уровень подготовленности обучающихся вузов Государственной противопожарной службы МЧС России.

Литература

1. Казанцев С.Г., Сорокин Д.В., Горский В.Е., Краснов И.А. Разработка проекта тренажера отработки навыков эвакуации пострадавших (ТОНЭП-4) // Сборник материалов VIII Международной научно-практической конференции «Пожарная и аварийная безопасность», Иваново. 2013

2. Казанцев С.Г., Горский В.Е., Сорокин Д.В., Волков О.Г. Способы спасения пострадавшего из провала (прогара) с помощью пожарного рукава и спасательной петли // Сборник материалов IX Международной научно-практической конференции «Пожарная и аварийная безопасность», Иваново, 2014

3. Терёбнёв В.В. Справочник руководителя аварийно-спасательных работ / В.В. Терёбнёв. - Екатеринбург: ООО «Калан», 2012. – 496 с.

УПРАВЛЕНИЕ УРОВНЕМ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЪЕКТОВ С ПОМОЩЬЮ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЦЕНТРАЛИЗОВАННЫХ ФИНАНСОВЫХ СРЕДСТВ

Хаматов Р.Х.

E-mail: ramil777.82@mail.ru

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

Предлагается проведение мероприятий для поддержания допустимого уровня безопасности объектов (предприятий) с помощью распределения финансовых средств.

Ключевые слова: управление уровнем безопасности объектов, распределение финансовых средств.

MANAGEMENT SECURITY LEVEL OBJECTS USING THE CENTRALIZED DISTRIBUTION OF FUNDS

Khamatov R.Kh.

It is proposed activities to maintain an acceptable level of security objects (enterprises) with the distribution of funds.

Key words: management security level of interest, the allocation of funds.

Задача финансирования мероприятий для поддержания необходимого уровня безопасности при техногенных, природных катастрофах и пожарах на объектах регионов состоит в распределении общего объема средств между исполнителями на проведение работ по предупреждению пожаров и ЧС, и ликвидацию их последствий. Фактически, эта задача является задачей распределения ресурсов – одной из наиболее распространенных задач в теории и практике управления социально-экономическими системами. Решение этой задачи существенным образом зависит от принципов, заложенных в процедуры распределения финансовых средств.

Следует отметить, что поддержание допустимого уровня безопасности объектом (предприятием) региона возможно, если оно получает объем средств не меньше, чем некоторая величина. Если средств будет получено меньше этой величины, они будут израсходованы, но качество выполненной работы не будет удовлетворять даже самым минимальным требованиям, предъявляемым администрацией. Эффект, полученный администрацией от средств, направленных на обеспечение уровня безопасности будет фактически нулевым. В дальнейшем, для упрощения рассуждений, будем считать, что каждое предприятие региона всегда получает такой объем средств, который позволяет выполнить работу, отвечающую минимальным требованиям по безопасности. В то же время, очевидно, что получение предприятием большого объема финансирования обеспечивает поддержание допустимого уровня безопасности в соответствии с заданными требованиями, и, как следствие, уменьшение допустимого ущерба. Однако эффективность использования выделенных средств при этом уменьшается.

Администрация стремится так распределить имеющиеся в ее распоряжении финансовые средства, чтобы суммарный эффект, полученный от выполнения всех мероприятий обеспечения безопасности, был бы наибольшим. Величина этого эффекта зависит от того, сколько финансовых средств будет выделено каждому предприятию, насколько эффективно они будут использованы. В то же время, перед объектами стоит задача получить финансовые средства в таком объеме, который обеспечил бы им наиболее благоприятные условия функционирования и как следствие – максимизировал их целевую функцию.

Введем следующие обозначения:

R - количество финансовых средств, имеющихся в регионе;

v_i - количество финансовых средств, получаемое i -м объектом;

a_i - коэффициент, характеризующий эффективность использования финансовых средств i -м объектом.

Если i -й объект получает финансовые средства в количестве v_i , то эффект их использования будет оцениваться некоторой функцией эффекта $\chi_i(a_i, v_i)$, другими словами, будем считать, что $y_i = \chi_i(a_i, v_i)$. Допустим, что $\chi_i(a_i, v_i) = \sqrt{a_i v_i}$.

Тогда задача администрации заключается в увеличении суммарного эффекта по всем объектам, а в случае, когда администрации точно известно значение a_i задача распределения финансовых средств имела бы следующий вид:

$$\begin{aligned} \sum_{j=1}^n U_j (1 - \sqrt{a_j v_j}) &\rightarrow \min, \\ \sum_{j=1}^n v_j &= R, \end{aligned} \quad (1)$$

и, соответственно, решение этой задачи

$$v_i = \frac{U_i^2 a_i}{\sum_{j=1}^n U_j^2 a_j} R. \quad (2)$$

Целевую функцию i -го объекта (предприятия) можно представить в виде

$$f_i = v_i - \frac{y_i^2}{2r_i}, \quad (3)$$

или,

$$f_i = v_i - \frac{a_i v_i}{2r_i} = v_i \left(1 - \frac{a_i}{2r_i} \right). \quad (4)$$

То есть администрация оптимально могла бы распределить имеющийся у нее ресурс на обеспечение безопасности, если бы имелась точная информация о значениях коэффициентов $a_i, i=1, \dots, n$. Обычной схемой распределения финансовых средств в условиях неполной информированности администрации является финансирование на основе информации, полученной от элементов. Следовательно, сначала объекты (предприятия) сообщают в администрацию заявки на финансирование, т.е. оценки s_i значений коэффициентов a_i , а руководство на основе полученных оценок, распределяет финансовые средства R в соответствии с планом обеспечения уровня безопасности.

В этом случае, объем финансирования, который получает каждый объект, равен (2), а если у руководства имеется информация о максимальных значениях D_i коэффициентов a_i , тогда при пропорциональном распределении финансовых средств для каждого объекта должна использоваться абсолютно оптимальная стратегия формирования заявки, а именно $s_i = D_i$. Большую величину заявить объект не может в связи с ограничением на максимальное значение коэффициентов a_i , а при уменьшении заявки у него резко уменьшается количество выделяемых регионом средств на обеспечение безопасности. Отсюда следует, что $s_i = D_i$, единственная, абсолютно оптимальная стратегия каждого объекта региона, а такая стратегия является равновесной.

Литература

1. Фальцман В. Экономика техногенной и природной безопасности // Вопросы экономики, №1, 1991.
2. Порфирьев Б.Н. Совершенствование управления региональной безопасностью в природно-техногенной сфере // Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях, №2, 2003.
3. Владимиров В.А., Черничко Б.И. Концепция природно-техногенной безопасности Российской Федерации // Национальная безопасность и гражданская защита, Выпуск №1, 2012.

МОДЕЛЬ ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКОГО РЕШЕНИЯ О ПРОХОЖДЕНИИ ПРОЦЕДУРЫ ЛИЦЕНЗИРОВАНИЯ В ОБЛАСТИ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Серов В.В.¹, Лазарев А.А.²
E-mail: wws37@rambler.ru

¹ Ивановский политехнический университет,

² Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

В современных экономических условиях на предприятии очень остро встает вопрос оптимизации производства. В свете этого возникает проблема о необходимости получения лицензии субъектом народного хозяйства на новый вид деятельности. В представленной работе описана модель процесса принятия управленческого решения о прохождении процедуры лицензирования в области техносферной безопасности.

Ключевые слова: техносферная безопасность, лицензирование, отдельные виды деятельности.

MODEL MANAGEMENT DECISION-MAKING ON THE PASSAGE OF LICENSING PROCEDURES IN TECHNOSPHERE SAFETY

Serov V.V., Lasarev A.A.

In modern economic conditions in the enterprise is very the acute question optimizing production. In light of this, there is a problem of the need to obtain a license subject to the national economy on a new activity. In the present work describes a model for making management decision on the passage of licensing procedures in the field of security technospheric.

Key words: technosphere safety, licensing, certain types of activities.

Лицензирование отдельных видов деятельности субъектов народного хозяйства, связанных с техносферной безопасностью, предусмотрено федеральным законом от 04.05.2011 № 99-ФЗ [1]. К ним можно отнести:

- производство и техническое обслуживание (за исключением случая, если техническое обслуживание осуществляется для обеспечения собственных нужд юридического лица или индивидуального предпринимателя) медицинской техники;
- частная охранная деятельность;
- образовательная деятельность;
- деятельность по тушению пожаров в населенных пунктах, на производственных объектах и объектах инфраструктуры;
- деятельность по монтажу, техническому обслуживанию и ремонту средств обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений;
- деятельность по проведению экспертизы промышленной безопасности.

В современных рыночных условиях, при проявлении экономического кризиса в стране, перед руководством промышленного предприятия встает вопрос оптимизации производства для повышения его финансовой устойчивости [2]. Одним из путей данной оптимизации может быть решение о начале осуществления лицензируемого вида деятельности в области техносферной безопасности. Прохождение соответствующей процедуры, по своей сути, является инновацией, при которой управление организацией направлено на сокращение расходов предприятия.

Предлагается модель принятия управленческого решения о прохождении процедуры лицензирования в области техносферной безопасности. Модель предполагает возможность сокращения затрат на предприятии посредством перераспределения обязанностей между подразделениями предприятия при отказе от услуг сторонних организаций (аутсорсинга).

Процесс принятия управленческого решения состоит из трех этапов, по прохождению которых руководитель сможет сделать вывод о том, что будет выгоднее:

- получить лицензию на осуществление деятельности в области техносферной безопасности, затем осуществлять деятельность самостоятельно;
- воспользоваться услугами сторонней организации, имеющей соответствующую лицензию.

С целью упрощения модели вводятся следующая буквенная аббревиатура:

$АС^Д$ - *затраты на реализацию идеи, связанные с получением лицензии;*

$АС^У$ - *затраты на услуги, оказываемые сторонними организациями, имеющими соответствующую лицензию.*

На предварительном этапе руководство предприятия формирует две основные идеи. Затем осуществляется сбор и обобщение необходимой для проведения анализа информации, вычисляются суммы средних затрат, окупаемость инвестиций. Данный этап рассматриваем как оценочный. На

указанном этапе производится критическая оценка выбранного направления развития инновационной деятельности организации. Определяется целесообразность внедрения инновации, оцениваются особенности изменения направления работы предприятия, финансовые показатели и риски.

На заключительном этапе принимается решение об инвестировании рассматриваемой идеи.

Таким образом, при построении организационной структуры управления производством предприятием необходимо учитывать рассчитанные при помощи вышеуказанной модели затраты. Это позволит оптимизировать расходы на содержание предприятия и наилучшим образом построить его работу.

Литература

1. О лицензировании отдельных видов деятельности: Федеральный закон от 04 мая 2011 г., № 99-ФЗ // Российская газета. – 2011. – № 97

2. Сергеев, В.А. Основы инновационного проектирования: учебное пособие / В.А. Сергеев, Е.В. Кипчарская, Д.К. Подымало; под редакцией доктора техн. наук В.А. Сергеева – Ульяновск, 2010 – 246 с.

БЕЛЛ-ЛАНКАСТЕРСКАЯ СИСТЕМА – 200 ЛЕТ СПУСТЯ

Сидоркин Г.В., Сидоркин В.А.

E-mail: sivolodya@rambler.ru

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

В статье рассмотрена проблема педагогических условий формирования готовности детей к опасности пожара. Проанализированы труды ряда ученых в данной области по изучаемой проблеме. Предложены некоторые варианты решения проблемы.

Ключевые слова: пожарная безопасность, чувства и эмоциональное состояние, потребность в безопасности, формирование готовности к безопасному поведению.

BELL-LANKASTER SYSTEM – 200 YEARS LATER

G.V. Sidorkin, V.A. Sidorkin

In the article the problem of pedagogical conditions of readiness to fire hazard. Analyzed the works of a number of scientists in the field to study the problem. Offered some solutions to the problem.

Key words: fire safety, feelings and emotional state, the need for security, a readiness to safe behavior.

Белл-Ланкастерская система (система взаимного обучения) – форма учебной работы, сущность которой состояла в обучении более старшими и знающими учениками учеников младшего возраста. Эта система возникла в 1798 году в Великобритании. Её разработчиками стали независимо друг от друга Эндрю Белл (священник) и Джозеф Ланкастер (учитель).

Первоначально учитель занимался со старшими учащимися, которые, получив определённые знания, начинали обучать им, под руководством учителя, более младших учащихся. Эти старшие и более успевающие учащиеся назывались мониторами.

Основные преимущества системы: объяснение материала младшим учащимся давалось на доступном им уровне, так как нивелировалась разница в возрасте и интеллектуальном развитии; система стимулировала мониторов к самообразованию.

Основные недостатки данной системы, по оценке мыслителя-педагога того времени И.Г. Песталоцци (Швейцария) – отсутствие у обучающихся педагогических знаний и умений.

В России школы, работавшие по Б.-Л. с., стали открываться с 1818 г., но широкого распространения не получили. Систему взаимного обучения использовали декабристы в целях распространения грамотности среди солдат и крестьян. Декабристы М.Ф. Орлов, В.Ф. Раевский и другие в организованных ими школах (около 800 человек учащихся) расширили содержание образования, ввели историю, литературу, математику. Пользуясь возможностью учить по рукописным материалам, они составляли таблицы с антикрепостническим содержанием, старались пробудить самостоятельную мысль учащихся и дать им политическое воспитание. Декабристская организация «Вольное общество учреждения училищ взаимного обучения», создававшая такие школы, была уничтожена царским правительством незадолго до восстания декабристов [1].

В целях восполнения названного двухвекового педагогического пробела, авторами статьи, совместно со студентами (в т.ч., с «трудными» подростками) Технического пожарно-спасательного колледжа № 57 им. Героя РФ В.М. Максимчука г. Москвы, имеющими знания в области безопасности, в сентябре 2011 г. создана экспериментальная площадка «Азбука безопасности детям» по обучению и воспитанию дошкольников. Воспитательную деятельность в проекте осуществляют студенты педагогических колледжей №№ 6, 13 г. Москвы и волонтеры Российского общества Красного Креста – молодые специалисты педагогического мастерства.

При проведении занятий-бесед в игровой и доступной форме, малыши открыто и с доверием воспринимают информацию в области безопасного поведения, которую преподносят старшие, подготовленные дети. В воспитательном процессе, с целью формирования безопасного поведения, совместно со специалистами педагогических колледжей апробируется технология песочной терапии (К.Г. Юнг, Швейцария) – моделирование чрез-

вычайной ситуации (пожара) на песке. В результате, процесс познания опасности осуществляется путём эмоционального восприятия [2].

Разработанная программа занятий с малышами включает в себя: беседу о причинах пожаров и их последствий, истории пожарной охраны, развитии пожарной техники и боевой одеждой пожарных, профессии пожарного, порядке действий при возникновении горения, экскурсии в пожарно-спасательный колледж и многие другие интересные, творческие занятия, способствующие выработке безопасного поведения.

Знакомство малышей с вопросами безопасности происходит в доброй и открытой атмосфере, в присутствии воспитателей дошкольного учреждения. В работе с детьми основной акцент направлен на предупреждение, предотвращение опасных ситуаций и обучение возможным способам избегания опасности.

Особое внимание отводится наглядно-образному и творческому мышлению детей. На занятиях учитываются психологические особенности детей каждой возрастной группы, их пол, индивидуальные особенности и способности. Дошкольники гораздо спокойнее реагируют на события и чрезвычайные происшествя, которые происходят не с ними, а с игровым персонажем.

Инновационные формы и методы обучения детей дошкольного возраста мерам пожарной безопасности также направлены на повышение эффективности функционирования детских добровольных противопожарных формирований.

Практика решения проблемы формирования культуры безопасного поведения детей обсуждалась в работе Международного салона средств обеспечения безопасности «Комплексная безопасность» в 2013-2014 гг. с участниками круглого стола по теме: «Вопросы организации деятельности добровольных пожарных формирований и волонтеров» и II Фестиваля «От предмета ОБЖ к безопасной жизни» Московской Ассоциации учителей, педагогов-организаторов ОБЖ, проходившего 10 декабря 2014 г. в г. Москве. Участники названных форумов активно поддерживали научно-методические подходы в воспитании детей. 1 июня 2014 года, в День защиты детей в Центре детского воспитания на Воробьевых горах, руководством МЧС России торжественно вручены награды детям, участвующим в работе вышеуказанной экспериментальной площадки.

Литература

1. Орлов А.А. Ланкастерские школы в России в начале XIX в. Вестник МГГУ им. М.А. Шолохова. Педагогика и психология. Вып. 1. – М., 2013. – С. 11-20.
2. Сидоркин В.А. Особенности формирования культуры безопасного поведения детей при чрезвычайных ситуациях. Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация. Вып. 4. – М., 2014. – С. 5-10.

РАЦИОНАЛИЗАЦИЯ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПРИ ТУШЕНИИ ПОЖАРОВ

Дмитриев А.Г.

E-mail: Gud.alex163@mail.ru

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

В статье определен путь решения проблемы качества принимаемых решений на пожаре. Предложено создание базы данных в ПО MS Access для снижения затрат времени на принятие решений.

Ключевые слова: управление, база данных, MS Access.

STREAMLINING DECISION MAKING WHEN EXTINGUISHING FIRES

Dmitriev A.G.

The article defines the solution to the problem of decision making on the fire. The proposed creation of a database in MS Access to reduce time spent on decision-making.

Key words: management, database, MS Access.

Управление силами и средствами (СиСр) на пожаре совершенствовалось в зависимости от появления новых видов пожарной техники, пожарно-технического вооружения, изменений в организации работы подразделений, повышения их тактических возможностей и других факторов.

Основным направлением совершенствования управления СиСр на пожаре в настоящее время становится автоматизация систем и процессов управления. Автоматизация позволяет в короткие сроки обобщать и оценивать большой поток информации, а также немедленно реагировать на резкие изменения обстановки. Для эффективного развития этой деятельности необходимо дальнейшее совершенствование процессов сбора информации, методик принятия решения при тушении пожаров и многое другое.

В условиях усложнения процесса управления подразделениями при ликвидации пожаров и других аварий, наряду с качественной оценкой возможных планов действий, большое значение приобретает количественная оценка для обоснования принимаемых решений. Опыт ликвидаций пожаров, а также проведения пожарно-тактических учений показывают, что в ходе этих мероприятий возникает большой объем информации требующей анализа. Вместе с этим, высокая скоротечность и маневренность действий по тушению пожара сокращает время на обработку информации и принятие адекватного решения.

Преодоление этой проблемы возможно при взаимодействии управляющего звена с ресурсами информационных комплексов посредством программ обработки текстовых запросов. Подобными инструментами можно считать различные интеллектуальные базы данных – системы управления базами данных (СУБД) с возможностью формирования заключений. В них формулирование запроса осуществляется в диалоге с пользователем. К данному типу программных средств можно отнести:

- Автоматизированное рабочее место (АРМ) «Диспетчер»
- Компьютерная имитационная система CIS-KOSMAS[®]
- Компьютерная система STRES[®].

Эти системы пока ещё недостаточно широко распространены в подразделениях пожарной охраны. Однако существует приложение под названием Microsoft Access (MS Access), которое находится в открытом доступе и обладает необходимым набором инструментов и функций, с помощью которых возможно рационализирование процессов принятия решений при выполнении оперативных заданий.

MS Access является мощным и в то же время гибким и простым СУБД в использовании. В нем разумно сбалансированы все средства и возможности, типичные для современных систем управления. Реляционная база упрощает поиск, анализ, поддержку и защиту данных, поскольку они сохраняются в одном месте. К тому же в ней можно создавать большинство приложений, не написав ни единой строки программы.

Популярность СУБД Microsoft Access обусловлена следующими причинами:

- возможность использования OLE технологии;
- возможность использования NET технологии;
- полная поддержка Web-технологий;
- визуализация результатов действий и их корректировка;
- наличие большого набора «мастеров» по разработке объектов
- интеграция с другими программами пакета Office.

В целях совершенствования деятельности по принятию решений руководящим звеном при ликвидации пожаров предлагается:

- проанализировать существующие принципы и порядок принятия решений руководителями тушения пожаров;
- разработать алгоритм (блок-схему) принятия решений на пожаре;
- на основе разработанной блок-схемы создать базу данных в ПО MS Access.

Создание БД позволит снизить затраты времени на анализ поступающей информации и повысить качество принимаемых решений.

Литература

1. Терещнев В.В., Терещнев А.В. Управление силами и средствами на пожаре. Академия ГПС МЧС России, 2003. - 261 с.
2. Телепов Е.В., рук. Денисов А.Н. ВКР. Совершенствование деятельности штаба тушения пожаров. Академия ГПС МЧС России, 2015.

АНАЛИТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ВРЕМЯ ПРИБЫТИЯ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ НА ВЫЗОВ

Коваленко Р.И.

E-mail: kalinovskiy.a@nuczu.edu.ua

Национальный университет гражданской защиты Украины

Рассмотрены факторы, которые влияют на время прибытия пожарно-спасательных подразделений на вызов.

Ключевые слова: сообщение о вызове, скорость движения подразделений, метеорологические условия, психофизиологическое состояние.

ANALYTICAL STUDY OF FACTORS INFLUENCING THE TIME OF ARRIVAL OF FIRE AND RESCUE UNITSON THECHALLENGE

Kovalenko R.I.

The factors that affect the time of arrival of fire-rescue units to the challenge.

Keywords: Message call, the velocity units, meteorological conditions, psycho-physiological state.

При возникновении чрезвычайных ситуаций (ЧС) важное значение приобретает фактор времени, так как от скорости ввода сил и средств на ее ликвидацию напрямую зависит величина общих убытков и риск гибели и травмирования людей.

Необходимость решения задачи сокращения времени прибытия оперативно-спасательных подразделений на вызов возникает постоянно при организации оперативно-тактической деятельности пожарно-спасательных подразделений.

Оперативные действия подразделений начинаются с приема сообщения на вызов дежурным диспетчером.

Как показал анализ отечественной и зарубежной литературы, в реальной жизни на диспетчера влияет ряд факторов, связанных с высокой профессиональной и юридической ответственностью, выраженной интеллектуальным и эмоциональным напряжением, наличием стрессовых ситуаций во время работы, посменным режимом труда, который приводит к нарушению биоритмов. Специфика работы диспетчера пожарно-спасательной службы заключается в постоянной готовности к безошибоч-

ным действиям в условиях дефицита времени, в стремительном развитии событий.

В опытах [1] был проведен анализ работы диспетчеров, который показал, что ошибки в работе и обусловленное этим низкое качество принимаемых ими решений, наблюдается при 12% всех вызовов. Причиной каждого одиннадцатого выезда пожарно-спасательных подразделений по ложным вызовам являются ошибочные действия диспетчеров. Более 40% ошибок в работе диспетчеров происходит из-за низкой работоспособности и неготовности к выполнению экстренных действий при воздействии опасных и вредных производственных факторов.

Опыты [1] показывают, что при приеме информации диспетчер часто допускает ошибки из-за сбоя внимания: невнимательность, неправильность его распределения, отвлечение (в течение 1 часа активной и сосредоточенной работы диспетчера допускается более 15 отвлечений общей продолжительностью более 20 минут). Можно считать, что все вышеперечисленные факторы влияют на время приема, обработки информации и принятия решения диспетчером пожарно-спасательного подразделения.

Согласно [2] уменьшение времени свободного развития пожара за счет изменения временного интервала от получения сообщения о ЧС к принятию диспетчером решение о высылке тех или иных подразделений практически не представляется возможным, так как оно зависит от уровня подготовки диспетчеров и при его высоком значении стремится к минимуму.

Время сбора личного состава является нормативным показателем, который не превышает одной минуты [3], а время оперативного развертывания зависит от подготовки личного состава и количества лиц, находящихся в оперативном расчете [4]. Поэтому учитывая вышесказанное можно существенно влиять только на время следования пожарно-спасательного подразделения на вызов.

На путь следования влияет расстояние от пожарно-спасательной части до объекта, где произошла ЧС, скорость движения пожарного автомобиля, дорожная обстановка, выбранный путь, погодные условия, время суток, подготовка водителя, состояние пожарного автомобиля.

На расстояние следования влияет предельное значение радиуса обслуживания пожарно-спасательных частей, которое для Украины как правило составляет 3 км [5] и выбранный маршрут следования на пожар.

Другим фактором, который влияет на время следования пожарно-спасательного автомобиля на место вызова является скорость движения. Опыт показывает, что водитель движется на автомобиле с максимальной скоростью только в исключительных случаях и кратковременно, так как это связано с чрезмерно напряженным режимом работы агрегатов автомобиля; кроме того, даже незначительные подъемы, присутствующие на дороге требуют для поддержания стабильной скорости запаса мощности. По-

этому даже при благоприятных дорожных условиях водитель ведет автомобиль с крейсерской скоростью. Крейсерская скорость для большинства автомобилей составляет [6]:

$$(0,75 \div 0,85) \cdot V_{max} \quad (1)$$

В работе [7] было отмечено, что наибольшее влияние на величину скорости автотранспорта осуществляет состояние покрытия, геометрические элементы трассы, величина загруженности транспорта. Проводя анализ влияния различных дорожных условий на скорость движения, отмечается, что 77,4% всех факторов, которые влияют на скорость движения автомобильного потока на дорогах, приходится на величину продольного уклона и интенсивность движения, состояние покрытия и ширину проезжей части [7]. Влияние на скорость между этими факторами распределяется следующим образом: на долю состояния покрытия приходится - 45,4%, на величину продольного уклона - 31%, на ширину покрытия - 15,4%, и на интенсивность движения - 8,2% [7].

Если на мгновенные скорости наиболее существенное влияние осуществляет тип автомобиля и его техническое состояние, то на величину фактической скорости движения автомобиля, которую выбирает водитель для движения на определенном маршруте, определяющее влияние осуществляют факторы, связанные с типом и состоянием дороги [7]. Причем на скорость движения грузовых автомобилей продольный профиль осуществляет наиболее заметное влияние. Если на скорость большинства типов автомобилей влияет уклон более 20%, то на движение грузовых автомобилей осуществляют уклоны уже в пределах 10%.

Согласно опытов [8] на скорость движения влияет значительное количество факторов, основными из которых являются: интенсивность и состав транспортных и пешеходных потоков, их взаимная доступность; ширина проезжей части и число полос движения по направлениям; плотность потока; плотность улично-дорожной сети; уровень организации движения; условия видимости и тому подобное.

В ходе исследований [8] было установлено, что при интенсивности движения в 1690 автомобилей в час, поток может двигаться с оптимальной скоростью 30 км/ч. Поэтому использование пожарно-спасательных автомобилей с высокими показателями скорости особенно в часы «пик», когда интенсивность движения является максимальной, не является целесообразным.

Одной из особенностей транспорта является высокий уровень зависимости функционирования от природных факторов. Большое влияние на характер движения транспортных средств осуществляют метеорологические условия. Неблагоприятные метеорологические условия могут значительно усложнять и даже приостановить работу транспорта. Метеорологи-

ческие условия характеризуются состоянием атмосферы и атмосферных процессов. К таким условиям относятся: температура, давление, влажность воздуха, ветер, облачность и осадки, туманы, грозы, а также продолжительность солнечного дня, температура и состояние почвы, высота снежного покрова, а также другие метеорологические условия, которые могут быть длительными, например, минусовая температура и снежный покров в зимнее время, и кратковременные - осадки, туман, гололедица [9].

Существенное влияние на скорость движения осуществляют те элементы дорожных условий, связанных с особенностями психофизиологического восприятия водителя. Во время движения водитель должен постоянно оценивать обстановку на дороге, принимать правильные решения и соответствующим образом управлять автомобилем. Точность, скорость и надежность этих процессов и действий, а, следовательно, мастерство вождения автомобиля зависит от личных качеств и навыков водителя.

Согласно опытов [10] 95...98% людей в основном пригодны к управлению автомобилем, 2...5% полностью не пригодны, а несколько процентов исследованных людей наделены высокими способностями. Таким образом, основная масса водителей не имеют стопроцентной надежности в силу своих природных особенностей. Результаты исследования большого количества водителей такси показали, что устойчивые навыки безопасного вождения формируются у них в среднем через 6-7 лет работы [10].

В исследованиях [11, 12] было установлено, что в реальной трудовой деятельности, когда на водителя действует вибрация, шум, или, когда водитель испытывает недостаток времени в переработке информации на скорость движения значительно влияет острота зрения. Угол четкого зрения обоих глаз в горизонтальной плоскости составляет 120° , но с ростом скорости он уменьшается. При скорости около 30 км/ч угол четкого зрения составляет уже 100° , а при скорости 100 км/ч поле зрения ограничено углом всего в 40° , поэтому повышение скорости движения повышает вероятность возникновения дорожно-транспортного происшествия [13], что вызывает у водителя в свою очередь чувство тревоги и заставляет снизить скорость.

Относительно влияния технического состояния автомобиля на скорость движения то согласно [14] мощность двигателя за время пробега до капитального ремонта уменьшается не более чем на 5%, поэтому скоростные характеристики автомобиля изменяются незначительно.

Учитывая вышеизложенные факторы воздействия необходимо проводить работы по сокращению времени прибытия пожарно-спасательных подразделений на вызов для уменьшения величины убытков от чрезвычайных ситуаций.

Литература

1. Бондар А.И. Повышение эффективности работы диспетчеров пожарной охраны путем разработки и внедрения организационно-технических мероприятий: дис.

канд. техн. наук: спец. 05.26.01 «Охрана труда» А.И Бондар. - Санкт-Петербург, 1998. - 299 с.

2. Мамон В.П. Разработка метода определения маршрутов следования пожарных автомобилей к очагам пожаров: дис. на соискания уч. степени канд. тех. наук: 05.26.03 / Мамон Вадим Полиевктович – Х., 1998. – 187 с.

3. Нормативи з пожежно-стройової підготовки [Електронний ресурс]. – Режим доступу - http://fire.dv-com.net/doc/NORMATIVI_PSP_1995.doc

4. Ключ П.П. та ін.. Пожежна тактика. – Х., Основа, 1998. – 592 с.

5. Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень : ДБН 360-92*. - К.: Укрархбудінформ, 1993. – 107 с.

6. Клинковштейн Г. И., Афанасьев М. Б. Организация дорожного движения: Учеб. для вузов. 5-е изд., перераб. и доп. – М: Транспорт, 2001 – 247 с.

7. Методы, модели и алгоритмы повышения транспортно-эксплуатационных качеств лесных автомобильных дорог в процессе проектирования, строительства и эксплуатации [Электронный ресурс]: монография / А.В. Скрыпников, Т.В. Скворцова, Е.В. Кондрашова, А.И. Вакулин, В.Н. Логачев; Воронежская государственная лесотехническая академия. – 2-е изд, стер. – М.: ФЛИНТА, 2013. – 312 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступу - <https://books.google.com.ua/books?id=AN2iAgAAQBAJ&pg=PA164&lpg=PA164&dq#v=onepage&q&f=false>.

8. Топчій Р.І. Встановлення зв'язку дорожно-транспортних умов експлуатації автомобільної техніки внутрішніх військ з безпекою руху в населених пунктах Топчій Роман Іванович, кандидат технічних наук, кафедра експлуатації та ремонту автомобілів та бойових машин, Академія внутрішніх військ МВС України, Харків, Україна [Електронний ресурс] – Режим доступу - <http://irbis-nbuv.gov.ua>

9. Лях М.А., Дем'янюк О.С., Бешун О.А. Основы керування автомобілем та безпека дорожнього руху: Навч. посібник: для ВНЗ – К.: ВІКНУ, 2011 – 368 с.

10. Степанов И.С., Покровский Ю.Ю., Ломакин В.В., Ю.Г. Москалев Влияние элементов системы водитель – автомобиль – дорога – среда на безопасность дорожного движения: Учебное пособие – М.: МГТУ «МАМИ», 2011. – 171 с.

11. Бабков В. Ф. Неотложные задачи развития научных исследований в области безопасности и организации движения. Тр. МАДИ, 1975, вып. 95, с. 3-14.

12. Лобанов Е.М., Новизенцев В.В. Методика оценки эмоционального состояния водителей с использованием психофизиологических показателей. – Тр. МАДИ, 1975, вып. 95, с. 110-132.

13. Леушипа Л.И. О соотношении зрительной и глазодвигательной системы в пространственном восприятии. – В кн.: Моторные компоненты зрения. М., Наука, 1975, с. 151-176.

14. Авдоськин Ф.Н. Теоретические основы технической эксплуатации автомобилей: Учеб. пособие для вузов. – М.: Транспорт, 1985. – 215 с.

ВОПРОСЫ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОФИЛАКТИКИ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ ОХРАНЯЕМЫХ ОБЪЕКТОВ

Козлова И.В.

E-mail: lisenokllll@mail.ru

Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

Классифицированы задачи пожарной профилактики, мероприятия по противопожарной защите, охарактеризованы огнезащитные покрытия, предложена математическая модель, реализующая определение оптимального варианта использования огнезащитных покрытий нескольких типов для решения задачи противопожарной защиты объекта.

Ключевые слова: пожарная профилактика, пожарный надзор, противопожарная защита.

QUESTIONS OF LOGISTICAL SUPPORT OF PREVENTION FIRE PROTECTION

Kozlova I.V.

Classified the problem of fire prevention measures for fire protection, fire-retardant coatings are characterized, a mathematical model that implements the definition of optimal use of flame retardants.

Keywords: fire prevention, fire control, fire protection.

Пожарная профилактика традиционно ограничивалась обучением технике безопасности и мерами по предупреждению пожаров и всегда входила в обязанности муниципальных управлений пожарной охраны. Сегодня круг мероприятий по пожарной профилактике расширен, и в него вошли проверка и утверждение проектов строительства, контроль за выполнением норм по пожарной безопасности, борьба с поджогами, сбор данных, а также инструктаж и обучение широкой общественности и специальных контингентов. Задачи пожарной профилактики можно разделить на три широких, но тесно связанных комплекса мероприятий, включающих: обучение, и в том числе распространение знаний о пожаробезопасном поведении; пожарный надзор, предусматривающий разработку государственных норм пожарной безопасности и строительных норм, а также проверку их выполнения; обеспечение оборудованием и использование пожаробезопасных технических разработок [1].

Отметим, что из перечисленных комплексов мероприятий наиболее сложным является пожарный надзор. В сферу надзора включены нормы пожарной профилактики, строительные пожарные нормы и правила, стандарты изготовления и установки противопожарного оборудования и стандарты пожарной безопасности на товары широкого потребления [1].

В части, касающейся мероприятий по противопожарной защите следует отметить: контроль материалов, продуктов и оборудования; активное ограничение распространения огня с использованием средств пожарной сигнализации, систем автоматического пожаротушения и переносных ог-

нетушителей; устройство пассивных систем, ограничивающих распространение огня, дыма, жара и газов за счет секционирования помещений; эвакуацию людей из горящего здания в безопасное место [1].

Для современного строительства характерно широкое применение огнезащитных составов. Проводится огнезащита несущих стальных, железобетонных и деревянных конструкций, а также ведутся работы по защите воздуховодов, дымоходов и технологических проходов в противопожарных преградах. Путем принятия данных мер решаются две задачи: во-первых, повышается устойчивость зданий и сооружений при пожаре за счет увеличения предела огнестойкости строительных конструкций; во-вторых, предотвращается развитие и распространение огня. Огнезащитные системы дают возможность в короткие сроки возводить здания из прочных металлических или облегченных железобетонных конструкций. При этом снижается массивность сооружений, и сокращаются сроки строительства, что обуславливает значительный экономический эффект. Для того, чтобы защитить объекты от огня, проводятся следующие мероприятия: обетонирование, обкладка кирпичом, оштукатуривание поверхности элементов конструкций, использование крупноразмерных листовых и плитных огнезащитных облицовок, применение огнезащитных конструктивных элементов (например, подвесных потолков), заполнение внутренних полостей конструкций негорящими материалами, подбор необходимых сечений элементов, обеспечивающих требуемые значения пределов огнестойкости конструкций [2].

Химические средства огнезащиты подразделяют на обмазки, лаки и пропитки. Обмазки представляют собой растворы на основе цемента, асбеста и других подобных материалов. Их наносят на защищаемые конструкции подобно штукатурке толстым слоем, препятствуя контакту поверхности с пламенем. Подобные составы используют в основном для защиты металлических конструкций и кирпичных стен. Обмазки могут выдерживать прямое действие огня несколько часов. Огнезащитные лаки и краски наносятся традиционными способами и обеспечивают защиту конструкций благодаря наличию специальных веществ - антипиренов. Такие составы при температурах 200...300° начинают пениться, препятствуя контакту огня с поверхностью. Выделяющийся при этом негорючий газ создает дополнительную изолирующую прослойку. Лаки и краски, в отличие от обмазок, имеют широкую гамму цветов и придают поверхностям декоративный вид, их можно использовать внутри жилых помещений. Используются для окраски металлических и деревянных конструкций. Огнезащитные пропитки применяются на древесине и ткани, а также других пористых поверхностях. Бывают глубинными и поверхностными. При определенной температуре в пропитанном материале начинаются реакции замещения с

поглощением энергии, что и сдерживает горение. Пропитки наносят исключительно на «открытую» древесину, не обработанную ранее лаками, красками или другими составами. Не допускается нанесение на сильно влажную поверхность. Большинство пропиток бесцветны и не изменяют естественного вида поверхности древесины, но не являются стойкими к вымыванию, что ограничивает их применение на открытых поверхностях и предполагает нанесение финишных защитных покрытий. Как правило, огнезащитные пропитки обладают также фунгицидным действием (борьба с биовредителями) [2].

В настоящее время на российском рынке представлены различные огнезащитные штукатурные составы и обмазки, которые сертифицированы в области пожарной безопасности. К ним, в частности, относятся Pyrocrete -241 ("Пирокрит-241") от фирмы "Карболайн" (США); Chartek -7 от фирмы AkzopNobelCoating B.V. (Нидерланды); СОТЕРМ-III производства ЗАО "Теплоогнезащита"; "Силофор" (ТУ 1526-001-18827740-02). Они обладают высокой ударной прочностью и долговечностью, очень хорошо зарекомендовали себя при использовании на нефтеперерабатывающих и нефтехимических заводах, прибрежных нефтяных платформах, атомных и обычных электростанциях [3].

Отметим, что представляет интерес рассмотреть ситуацию, при которой имеет место дефицит финансовых средств в условиях которого, тем не менее, можно предложить оптимальный вариант использования огнезащитных покрытий нескольких типов для решения задачи противопожарной защиты объекта. Выбор указанного варианта представляет достаточно сложную проблему, для решения которой предложена математическая модель, математическая постановка которой представлена в статье. Предложенный подход, реализующий нахождение оптимального решения указанной задачи, с нашей точки зрения, определяет актуальность данной статьи.

В качестве математической постановки модели распределения ограниченного ресурса огнезащитных покрытий, выделяемых для решения задачи противопожарной защиты объекта предлагается постановка, основанная на модели нелинейного математического программирования, которая имеет вид:

$$\min_{\{x_i\}} F(x) = \sum_{i=1}^n C_i \frac{d_i}{x_i} \quad (1)$$

при ограничениях

$$\sum_{i=1}^n x_i = G, \quad (2)$$

$$x_i \leq d_i, \quad i = \overline{1, n}, \quad (3)$$

$$x_i - \text{целые}, \quad i = \overline{1, n}, \quad (4)$$

где

x_i - ресурс огнезащитного покрытия i -го типа, выделяемый для решения задачи противопожарной защиты объекта, единиц ресурса;

C_i - приведённая стоимость огнезащитного покрытия i -го типа, руб.;

G - общий ресурс огнезащитных покрытий, выделяемый для решения задачи противопожарной защиты объекта, единиц ресурса;

d_i - ресурс огнезащитного покрытия i -го типа, который требуется для наиболее эффективного решения задачи противопожарной защиты объекта, единиц ресурса;

n - количество типов огнезащитных покрытий, число.

Модель (1-4) относится к классу целочисленных моделей нелинейного программирования. В настоящее время для моделей такого класса не существует универсальных алгоритмов их решения.

Литература

1. Шувалов М.Г, Основы пожарного дела. М.: Стройиздат, 2006.
2. <http://www.proektstroy.ru/publications/view/9071>
3. <http://www.securitytech.ru>

ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ В ОБЛАСТИ БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНЫ ТРУДА В УЧРЕЖДЕНИИ

Терехов М.Ю.

E-mail: lawyermchs@rambler.ru

ЦУКС ГУ МЧС России по Московской области

Основной целью правового обеспечения в области безопасности и охраны труда является улучшение условий труда, охраны труда сотрудников, а также их социальная и правовая защищенность.

Ключевые слова: техносферная безопасность, охрана труда, правовое значение охраны труда, социальное значение охраны труда, работодатель, работник.

LEGAL SUPPORT IN THE FIELD OF SECURITY AND PROTECTION WORK IN THE INSTITUTION

Terekhov M.Y.

The main purpose of legal support in the area of health and safety at work is the improvement of working conditions, occupational safety of employees and their social and legal protection.

Key words: technosphere safety, health, legal value of health, the social value of health, the employer, the employee.

Законодательством Российской Федерации определено, что работа по охране труда работников, обеспечению безопасности и здоровья работников возложена на учреждение (работодателя). За всю работу отвечает руководитель учреждения, выступающий от имени учреждения и являющийся работодателем.

Статьей 7 Конституции РФ [1] установлено, что труд и здоровье людей охраняются государством, а в ст. 37 Конституции РФ закреплено, что граждане реализуют право на труд в условиях, безопасных для их здоровья.

Руководитель учреждения в процессе деятельности учреждения постоянно сталкивается с проблемой обеспечения безопасности трудовой деятельности и в силу определенных причин не в состоянии полностью самостоятельно их разрешить.

Основная задача безопасности труда – исключение воздействия на работников опасных производственных факторов и/или приведение уровня их воздействия к уровням, не превышающим установленных нормативов и минимизации их физиологических последствий – травм и заболеваний [2].

Основной целью охраны труда – является поддержание здоровья и трудоспособности работающего населения на максимально возможном уровне, в том числе с полным обеспечением социальной защиты пострадавших на производстве и членов их семей.

Федеральное законодательство (для своих целей) дает описательное определение охраны труда, как системы сохранения жизни и здоровья работников в процессе их трудовой деятельности, включающей в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия.

Традиционный подход к обеспечению безопасности базируется на концепции «абсолютной безопасности», ее суть сводится к стремлению сделать технику и техносферу абсолютно безопасной для людей, посредством внедрения всех мер защиты. Требование абсолютной безопасности, оборачивается трагедией для людей, потому что невозможно обеспечить нулевой риск, и человек должен быть ориентирован на возможность возникновения опасной ситуации во время исполнения служебных обязанностей, знать о вероятности получения травмы или профессионального заболевания, связанных с неисполнением требований охраны труда.

Несчастные случаи влекут за собой неизлечимые болезни, что в свою очередь негативно сказывается на морально-психологическом климате в подразделении и исполнении служебных обязанностей. Тем самым руководитель должен обеспечить безопасный труд личного состава и безопасное функционирование самого учреждения, посредством организации работы по охране труда и безопасности в учреждении.

По данным статистики за 2013 г. свыше 200 000 человек получили травмы различной степени тяжести, из них 11 200 со смертельным исходом, общая сумма израсходованных средств на мероприятия по охране труда в расчете на 1 работающего человека составила 8 881 руб. 03 коп.

Основной целью правового обеспечения в области безопасности и охраны труда является улучшение условий труда, охраны труда сотрудников, а также их социальная и правовая защищенность.

Правовое значение охраны труда:

- а) разработка в организации локальных актов по охране труда;
- б) способствование работе по трудоспособности, учитывая женский организм, организм подростков, пониженную трудоспособность инвалидов, пенсионеров;
- в) реализация субъективного права работников на всестороннюю охрану труда и обязанность работодателя по обеспечению этого права, включающее защиту прав работника в сфере охраны труда при их нарушении;
- г) установление механизмов привлечения к ответственности лиц, виновных в нарушении норм охраны труда, установленных актами всех уровней;
- д) важнейший элемент трудового правоотношения, прием работников и увольнение работника с соблюдением всех прав и гарантий сотрудника.

Решая вопрос обеспечения безопасности в области охраны труда, следует добиваться сокращением потерь, связанных с получением травм в период исполнения служебных обязанностей, а также во время службы.

Тем самым, одним из обязательных условий требований охраны труда является информационное обеспечение личного состава о действующих нормативно-правовых актах в области охраны труда и охраны окружающей среды, а также о вносимых изменениях касающихся прав и обязанностей сотрудника.

Так для сокращения уровня травматизма в подразделении ведется работа по охране труда с привлечением штатных специалистов в обязанности, которых входит проведения инструктажа, однако правового просвещения личного состава об их правах и обязанностях не ведется, хотя с учетом возрастающего показателя получения травм, данная работа необходима.

В труде находит свое выражение особое специфическое человеческое воздействие на природу. Отличительный признак труда, как особого вида воздействия на природу, заключается в том, что результат воздействия заранее осознается деятелем в качестве цели, с которой деятель составляет способ и характер своих действий [3]. Так как труд человека сопряжен с окружающей средой, то считаю, что, решая проблемы охраны труда на современном этапе, и признавая человека высшей социальной ценностью, отдавая приоритет его жизни и здоровью над интересами государства не стоит забывать о безопасности окружающего нас мира, сохранении шаткого равновесия в области техносферной безопасности.

В этой связи чрезвычайно важным представляется изучение и решение проблем, связанных с обеспечением здоровых и безопасных условий, в которых протекает труд человека.

Литература

1. Конституция Российской Федерации.
2. «Примерная программа обучения по охране труда работников организаций» (утв. Минтрудом России 17.05.2004).
3. <http://www.gks.ru>
4. Александр Н.Г. Трудовое правоотношение / Юридическое издательство Министерства Юстиции СССР, М. 1948, С. 5.

БАЛЛЬНАЯ ОЦЕНКА ФАКТИЧЕСКОГО ВЫПОЛНЕНИЯ СТРУКТУРНЫМИ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯМИ ЦЕНТРАЛЬНОГО АППАРАТА МЧС РОССИИ ВОЗЛОЖЕННЫХ НА НИХ ЗАДАЧ

Котосонов А.С., Анюгина М.И.

E-mail: buxas@mail.ru, mashasweet@list.ru

Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России

В настоящее время имеется значительное число исследований, посвященных эффективности деятельности государственных органов и государственных служащих. Значительный вклад в теорию эффективности вносят экономика, теории управления, государственное управление.

Ключевые слова: методика, центральный аппарат, балльная оценка, оценочные критерии, количественные показатели.

SCORING EVALUATION FOR CENTRAL ADMINISTRATION DEPARTMENTS OF THE EMERCOM OF RUSSIA

Kotosonov A.S., Anugina M.I.

Currently, there are significant number of studies on the effectiveness of the governmental bodies and civil servants. Economics, control theory and governmental administration makes significant contribution to the efficiency theory.

Key words: Methods, central administration, scoring evaluation, evaluative criteria, quantitative indicators.

Быстро меняющиеся социально-экономические условия современного мира ставят перед органами государственной власти новые цели и задачи, несопоставимые по своим масштабам, сложности, комплексности с задачами государства в 20 или, тем более, в 19 веке. Для того, чтобы дать достойный ответ на этот «вызов», субъекты государственного управления вынуждены не только пересматривать привычные, традиционные методы управления, но и постоянно повышать эффективность своей деятельности.

В целях повышения эффективности деятельности подразделений центрального аппарата МЧС России в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах была разработана методика балльной оценки фактического выполнения структурными подразделениями центрального аппарата МЧС России возложенных на них задач.

Разработанная методика ранжирования подразделений центрального аппарата МЧС России на основании показателей оценки результатов их деятельности включает последовательное выполнение следующих этапов [2]:

I этап. Расчет количественных значений показателей оценки результатов деятельности подразделений (далее - количественное значение).

Расчет количественного значения проводится на основании исходной информации о результатах деятельности подразделений. Для оценки деятельности подразделений применяются следующие группы показателей:

- общие показатели деятельности подразделений,
- целевые показатели подразделений.

II этап. Перевод количественных значений показателей в приведенные значения показателей оценки результатов деятельности подразделений (далее - приведенное значение).

Этот этап необходим в силу разнородности показателей. Все они приводятся к значению в диапазоне от 0 до 5 одним из двух способов в зависимости от типа показателя.

Приведенные значения показателя рассчитываются до второго знака после запятой.

III этап. Расчет средневзвешенных значений приведенных значений показателей (далее усредненное значение) каждого участника рейтинга.

При этом отдельно вычисляется средневзвешенное значение по целевым показателям I_1 и средневзвешенное значение по общим показателям I_2 .

IV этап. Вычисление единого интегрального оценочного показателя по каждому подразделению.

$$I = pI_1 + (1-p)I_2, \text{ где } 0 \leq p \leq 1. \quad (1)$$

p – вес целевой оценки для конкретного подразделения,

$1-p$ – вес общей оценки для конкретного подразделения.

Значения весов p могут быть как одинаковыми, так и различными для различных подразделений.

V этап. Ранжирование подразделений.

Ранжирование подразделений – процесс расположения подразделений в списке в порядке убывания полученных усредненных значений с присвоением соответствующего места. Подразделению, имеющему наибольшее усредненное значение, присваивается 1 место, далее места распределяются в порядке убывания усредненных значений.

В случае равенства значений показателей у нескольких подразделений им присваиваются одинаковые места, и указывается интервал мест, в который они попадают.

VI этап. Оценка динамики показателей.

Предлагается рассматривать наряду со статическими значениями показателей на конец периода, также и динамику частных показателей I_1 , I_2 и интегрального оценочного показателя I для подразделений. Динамику предлагается измерять в виде относительного изменения показателей к предыдущему периоду.

Следует отметить, что динамические характеристики показателей возможно вычислять только с момента проведения расчетов по данной методике, по крайней мере по двум периодам (годам).

Предлагается использовать динамическую характеристику в качестве критерия второго уровня, то есть если показатели интегральных оценок для двух подразделений одинаковые, то считать лучшим из них то, которое показывает лучшую положительную динамику.

Полученные в результате выполнения работы по разработке вышеуказанной методики отчетные материалы предполагается апробировать в подразделениях центрального аппарата МЧС России в 2015 году.

По результатам апробации практическая реализация методики предполагается путём введения в действие в системе МЧС России.

Литература

1. Котелевская Ирина. Программа Европейского союза EUROPEAID113768/D/SV/RU Административная реформа в российской федерации «Оценка эффективности деятельности государственных служащих»

2. Отчет о выполнении оперативного задания на научно-исследовательскую работу «Разработка методики балльной оценки фактического выполнения структурными подразделениями центрального аппарата МЧС России возложенных на них задач», МЧС России. М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2014, 108 стр., инв. № 6382.

ФАКТОРЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ДОЛГОЛЕТИЯ СОТРУДНИКОВ ФПС МЧС РОССИИ В УСЛОВИЯХ КОЛЬСКОГО ЗАПОЛЯРЬЯ

Горячева Е.В.

E-mail: centriskdtp@mail.ru

Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России

В статье рассмотрены особенности и факторы профессиональной деятельности сотрудников ФПС МЧС России в экстремальных климатических условиях Мурманского региона.

Ключевые слова: профессиональное долголетие, климатические условия Кольского Заполярья, факторы профессиональной деятельности.

FACTORS OF PROFESSIONAL LONGEVITY OF EMPLOYEES OF THE FIRE SERVICE OF THE MINISTRY OF EMERGENCY SITUATIONS OF THE RUSSIAN FEDERATION IN THE KOLA POLAR

Goryacheva E.V.

The article considers the features and factors of professional activity of employees of the fire service of the Ministry of emergencies of the Russian Federation in the extreme climatic conditions of the Murmansk region.

Key words: professional longevity, climatic conditions of the Kola Polar, factors of professional activity.

Служба сотрудников Федеральной противопожарной службы МЧС России (далее - ФПС МЧС России) в своей повседневной практике связана с воздействием большого числа стрессогенных факторов и относится к категории экстремальных видов деятельности [1].

Профессиональная деятельность сотрудников пожарно-спасательного профиля в условиях Кольского региона связана не только с высоким физическим и психическим напряжением, вызванным высокой степенью риска и ответственностью при выполнении аварийно-спасательных работ (тушение пожаров, ликвидации последствий дорожно-

транспортных происшествий, природных, техногенных и экологических катастроф), но и с экстремальными климатическими условиями.

Природные и климатические условия на территории Мурманской области, а также сложное физико-географическое положение часто приводят к чрезвычайным ситуациям природного и техногенного характера. В зоне неблагоприятных климатических условий (ураганные и штормовые ветры, сильные метели, снегопады, морозы, сильный гололед, сход снежных лавин в горах, лесные пожары) находится практически вся территория Мурманской области, что затрудняет работу отраслей экономики и транспорта. Ураганные и штормовые ветры, сильные метели и снегопады характерны на побережье Кольского полуострова в течение всего года. В зимний период возможны снежные заносы на участках дорог. В пожароопасный сезон возникновение лесных пожаров наиболее вероятно вдоль автомобильных и железных дорог, на южном побережье Кольского полуострова [2].

Экстремальные ситуации психологического характера возникают в социальном пространстве, а причиной их развития является только человек. Он сам порождает эти ситуации, переживает их и получает определенный результат [3]. Факторы (причины, силы, особенности) профессиональной деятельности, оказывающие психологическое воздействие на человека, можно условно разделить на следующие группы:

1. Морально-психологические факторы (общая дезорганизация; нарушение общественного порядка; значимость происходящих событий, понимание личной причастности к ним; наблюдаемая гибель людей; осознание ответственности за свои решения, поступки, и т.п.).

2. Профессионально-психологические факторы характеризуются общим воздействием на психику, затрудняющим реализацию обычных, отработанных ранее действий, успешно выполнявшихся в относительно спокойных рабочих условиях. К ним можно отнести: новизну, внезапность, стремительность, дефицит времени, высокие и длительные нагрузки, риск, неопределенность и т.п.

В психологии идет интенсивный поиск конструктов, характеризующих способность личности быть устойчивой к многочисленным жизненным проблемам и профессиональным трудностям, сохранять при этом психологическое здоровье, адаптируясь как к социальным, так и к личностным трансформациям и кризисам. Одним из таких конструктов является понятие «профессиональное долголетие».

Профессиональное долголетие специалиста – это способность успешно и эффективно выполнять профессиональные задачи в течение всего периода профессиональной деятельности, сохраняя при этом соматическое и психическое здоровье, соблюдая профессиональную этику и профессиональную компетенцию, совершенствуя навыки и умения профессиональной деятельности.

Для сотрудников Федеральной противопожарной службы МЧС России, служба которых проходит в особых климатических условиях Кольского Заполярья, условно можно выделить следующие факторы профессионального долголетия:

уровень психического здоровья;
состояние физического здоровья;
экстремальные условия профессиональной деятельности;
климатические особенности Кольского Заполярья;
переживаемые возрастные кризисы;
кризисы профессионального становления.

С целью повышения эффективности и долголетия профессиональной деятельности сотрудников ФПС МЧС России необходимо постоянное психологическое сопровождение, которое включает в себя изучение профессиональной пригодности, индивидуально-личностных особенностей, уровня социально-психологической адаптации в коллективе и психокоррекционную работу (индивидуальную или психологическую) [4].

В связи с вышеизложенным, следует отметить, что актуальным становится изучение совместного влияния экстремальных условий профессиональной деятельности и особенностей климатических факторов Кольского Заполярья (выраженные атмосферные явления, резкие колебания температуры и влажности воздуха, атмосферного давления, скорости ветра, а также недостаток солнечного излучения, геомагнитная активность и наличие негативной для организма фотопериодичности: полярного дня и полярной ночи) на профессиональное долголетие сотрудников ФПС МЧС России.

Литература

1. Бодалев А.А. О человеке в экстремальной ситуации (эмоциональная и интеллектуальная составляющая отношения в выборе поведения) // Мир психологии, 2002. № 4 (32).
2. Сизан Е.П. Адаптация и работоспособность человека на Севере / Е.П.Сизан // Все о Севере. Учебно-практическое пособие в 2 т., т. 1, Санкт-Петербург, 2002. С. 112-127
3. Столяренко А.М. Прикладная юридическая психология / Под ред. Столяренко А.М. - М.: Юнити-Дана, 2001
4. Шленков А.В. Психологическое обеспечение профессиональной подготовки сотрудников Государственной противопожарной службы МЧС России: концепция, принципы, технологии: Дисс. доктора психол. наук: 05.26.03: Санкт-Петербург, 2010. - 394 с.

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРИИ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СИСТЕМЫ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ИНЖЕНЕРНЫМИ КОММУНИКАЦИЯМИ

Егоригов С.В., Лисицын Н.В., Номерчук А.Я.

E-mail: aynomerchuk@sfedu.ru

Южный федеральный университет

Изложен подход к проектированию системы принятия решений для задач управления инженерными коммуникациями с использованием теории больших систем.

Ключевые слова: система принятия решений, инженерные коммуникации, теория сложных систем, проектирование.

APPLICATION OF THE THEORY OF COMPLEX SYSTEMS IN THE DESIGN OF DECISION ENGINEERING SYSTEM

Egorikov S.V., Lisitsyn N.V., Nomerchuk A.Ya.

An approach to the design of decision-making system for control tasks of engineering systems using the theory of large systems.

Key words: decision-making system, engineering systems, the theory of complex systems design.

Применение новых технологий в обеспечении безопасности жизнедеятельности человека играет важную роль. Одной из основополагающих систем в обеспечении безопасности людей в зданиях при различных ЧС является система, решающая проблемы обеспечения эвакуационных и спасательных мероприятий. Особенно такая задача характерна для высотных зданий в силу своей специфики.

В настоящее время очень важной задачей в управлении жизнеобеспечением населенных пунктов является контроль за состоянием инженерных коммуникаций. Весь комплекс задач, решаемых при управлении данными объектами (системами) образует многоуровневую структуру, состоящую из последовательности подсистем, объединенных информационными потоками. Результатом решения всего комплекса задач является перечень мероприятий, направленных на обеспечение нормального функционирования данных систем [1] и обеспечения прогнозирования состояния объектов [2].

В настоящее время выполняется достаточно большое количество проектов, пытающихся объединить данные системы в единые структуры с общим центром управления и принятия решений. Однако при изучении информационных процессов, реализуемых при управлении региональными инженерными коммуникациями, можно прийти к выводу, что данную систему принятия решений стоит рассматривать с позиций теории сложных систем.

Такие системы состоят из отдельных подсистем, каждая из которых решает свою собственную задачу управления. При выборе любого закона управления в такой системе решаются три основные задачи: получение информации об управляемом объекте, преобразование ее с целью синтеза закона управления и выдача её на объект, при этом каждая из подсистем обладает правом принятия решения.

Важным стоит отметить, что декомпозиция сложной системы принятия решения на подсистемы обуславливается большой размерностью таких систем и вытекающими из этого трудностями, связанными со сбором и обработкой информации их текущего состояния при выборе управляющих воздействий. Необходимость построения системы управления сложным объектом по иерархическому принципу всегда требует проведения дополнительных исследований, так как для некоторых систем она нецелесообразна, а для других без введения такой структуры система управления не может функционировать [3].

Использование теории сложных систем наиболее оправданно для систем управления со следующими характерными признаками:

- решение каждой из подсистем, кроме подсистем первого уровня, двух задач по своим локальным критериям оптимальности: задачи самоуправления и задачи координации подчиненными ей подсистемами нижнего уровня;

- наличие приоритета в принятии решения между подсистемами, входящими в состав сложной системы;

- осуществление связи подсистем нижнего уровня с подсистемами верхних по отношению к ним уровней путем передачи предварительно обобщенной информации;

- осуществление связи подсистем верхних уровней с подчиненными им подсистемами нижнего уровня через управляющие воздействия, выдаваемые подсистемами верхних уровней;

- расположение подсистем с явно выраженными локальными свойствами по уровням иерархии в соответствии с приоритетом принимаемых ими решений, причем подсистемы одного уровня по отношению друг к другу обладают одинаковым приоритетом в выборе решений;

- осуществление связи между подсистемами одного уровня как непосредственно через выходные переменные, описывающие их состояние, так и через управляющие воздействия, вырабатываемые при решении задачи координации в подсистеме верхнего уровня.

В большинстве случаев для иерархических систем каждая из подсистем, входящих в ее состав, имеет свои критерии оптимальности. Если даже вся иерархическая система в целом функционирует для достижения какой-либо одной цели, отдельные подсистемы могут не достигать оптимальных значений своих локальных критериев. Это означает, что локальные цели подсистем вовсе не обязательно должны быть согласованы с общей целью главной системы.

При построении систем поддержки принятия решений по управлению инженерными коммуникациями применение иерархической структуры обосновано тем, что:

- иерархическая структура управления допускает описание подсистем с учетом различных аспектов: физических, химических, экономических и т.д. (различный уровень абстрагирования);

- достаточно сложные системы, состоящие из объектов различной природы, большой размерности, различной инерционности, не смогут функционировать без разделения функций принятия решений, т.е. без введения иерархической структуры.

Весь комплекс задач, решаемых при управлении региональными инженерными сетями образует многоуровневую структуру, состоящую из последовательности подсистем, объединенных информационными потоками. Результатом решения всего комплекса задач является перечень мероприятий, направленных на обеспечение нормального функционирования коммунальных систем, в частности:

- оперативного диспетчерского управления;
- оперативного реагирования на аварии и чрезвычайные ситуации;
- обеспечения профилактических и аварийных ремонтных работ;
- мониторинга состояния сетей и предотвращения аварийных ситуаций и т.д.

Литература

1. Косенко Е.Ю., Номерчук А.Я., Лисицын Н.В. Разработка системы поддержки принятия решений при управлении состоянием распределенных инженерных коммуникаций // Материалы 2-й международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов «Проблемы техносферной безопасности - 2013». – М.: Академия ГПС МЧС России, 2013. – С.253-256

2. Номерчук А.Я., Косенко Е.Ю., Номерчук Д.Я. Подходы к решению задачи прогнозирования в системе контроля за состоянием инженерных коммуникаций // Материалы 3-й международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов «Проблемы техносферной безопасности - 2014». – М.: Академия ГПС МЧС России, 2014. – С.176-178

3. Пахомов П.И., Немтинов В.А. Технология поддержки принятия решений по управлению инженерными коммуникациями – М.: Машиностроение, 2009. – 124 с.

ИНФОРМАТИЗАЦИЯ И КОМПЬЮТЕРИЗАЦИЯ СУДЕБНОЙ ПОЖАРНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ

Южакова Н.А.

E-mail: Natali44-44@yandex.ru

Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

В статье рассмотрены проблемы информатизации и автоматизации судебной пожарно-технической деятельности. Выявлена и обоснована необходимость использования автоматизированных систем при решении экспертных задач и производстве пожарно-технической экспертизы.

Ключевые слова: информатизация, информационные технологии, компьютерные технологии, пожарно-техническая экспертиза, причина пожара.

INFORMATIZATION AND COMPUTERIZATION OF JUDICIAL FIRE EXPERT EXAMINATION

Yuzhakova N.A.

This article about problems of information and automation of judicial fire expert examination. Educated and prove the need to use automated systems for solving problems and producing expert fire examination.

Key words: informatization, information technology, computing technologies, fire expert examination, cause of fire.

Практика борьбы с чрезвычайными ситуациями и расследования причин пожаров убедительно свидетельствует о том, что эффективность решения задач в этой области находится в прямой зависимости не только от квалификации и знаний и навыков, которыми владеет специалист – эксперт, но и от используемых средств и методов. Чем совершеннее эти средства и методы, чем больше они основаны на новейших достижениях научно-технического прогресса, тем точнее и быстрее решаются задачи, сопряжённые с расследованием обстоятельств пожара, установлением его причин и, следовательно, раскрытием преступлений в целом.

В связи с вышесказанным сделаем вывод, что всемерное использование научно-технических достижений и инновационных технологий, стремительное развитие которых характерно для современного этапа нашей жизни, является одним из приоритетных направлений дальнейшего совершенствования теории и практики борьбы с пожарами.

Всё более заметную роль играют процессы активного и творческого использования информатики, математических методов, теоретических идей и технических средств кибернетики [1].

Сегодня практически во всех сферах жизнедеятельности информатизация и компьютеризация являются элементами, определяющими эффективность решения поставленных перед специалистом задач.

Под информатизацией в широком смысле слова понимают глобальный процесс активного формирования и широкомасштабного использования информационных ресурсов. В процессе информатизации происходит преобразование исходных информационных данных посредством использования современных методов и средств, компьютерных технологий, автоматизированных систем.

Федеральный закон «Об информации, информационных технологиях и защите информации» от 27 июля 2006 г. (ст. 2) устанавливает, что ин-

формационные технологии – это процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов. Таким образом, информационные технологии являются сложными техническим и процессами, и устройствами. Они представляют собой совокупность методов и средств, связанных с применением вычислительной техники по сбору, обработке и хранению информации, и выдаче готового продукта – комплексного описания и путей возможного развития конкретного процесса. Существует необходимость математического обеспечения их работы, т.е. разработки алгоритма решения задач и программы его реализации.

За последние десятилетия новые информационные технологии нашли применение в производстве ряда экспертных исследований, проводимых при расследовании самых различных преступлений. С их помощью многие экспертные задачи решаются гораздо быстрее, точнее и надёжнее, чем другими методами [2].

Деятельность судебного эксперта всегда начинается со сбора и анализа информации, нахождения оптимальных решений планируемых задач, формированию творческого подхода выбора путей их решения. В настоящее время объём экспертной информации стремительно увеличивается. Растёт документооборот, количество печатных изданий, различных информационных ресурсов, сведений, составляющих доказательную базу, методики проведения исследований и другие. Тогда эксперт сталкивается с такой проблемой, когда невозможно в полной мере воспользоваться накопленным огромным количеством данных из-за ограниченных возможностей. Возникает оправданная необходимость в её автоматизации и управлении данными посредством персональных компьютеров и ИТ-технологий.

Чем легче и эффективнее эксперту или группе экспертов удастся оперировать информацией, тем успешнее они решают служебные задачи. Компьютерные технологии позволяют эффективно решать широкий круг задач. Это и аналитические задачи, оформление процессуальных документов, учёт и контроль произведенных экспертиз, сложные и громоздкие математические расчёты, необходимые для составления справочных таблиц, обработка результатов рентгенофазового и спектрального анализа лакокрасочного покрытия, а также результатов хроматографического исследования светлых нефтепродуктов и другие.

В целях повышения оперативности, обоснованности и качества принятия решений по расследованию причин пожаров, необходима информатизация и автоматизация пожарно-технической экспертизы, что станет залогом эффективности деятельности специалистов в области установления причин пожаров.

Внедрение автоматизированных информационных систем позволит обеспечить формализацию сбора, обработки и использования информации,

необходимой пожарно-техническому специалисту для производства объективной, полной и качественной экспертизы.

Литература

1. Полевой Н.С. Криминалистическая кибернетика. – 2-е изд. – М.: Изд-во МГУ, 1989 – 328 с.
2. Ищенко Е.П. Криминалистика. Учебное пособие. 2013. - Изд-во Питер.

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПОДХОДОВ
К МАТЕРИАЛЬНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ РСЧС**

Зельский А.Г.

E-mail: alexeyzelskiy@gmail.com

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

В статье рассматривается взаимодействие государства и частного сектора экономики в целях повышения эффективности материально-технического обеспечения мероприятий по ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Ключевые слова: материальные ресурсы, чрезвычайные ситуации, РСЧС, частно-государственное партнерство.

**IMPROVING PROVISION APPROACHES
OF EMERGENCY RESPONSE**

Zelskiy A.G.

This article discusses the interaction between the state and the private sector in order to enhance the effectiveness of logistics activities on liquidation of emergencies.

Key words: material resources, emergency, private-public partnership.

За годы своего существования единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС) зарекомендовала себя как жизненно необходимый инструмент в современном обществе. Однако спектр задач, который сегодня ставится перед РСЧС, намного шире её возможностей в настоящее время.

К примеру, средняя температура воздуха в январе варьируется от нуля градусов на западе Европейской части и в Предкавказье, до -40 градусов в Якутии [1]. В Сибири средние температуры января от -16° на юге Западной Сибири до -48° на востоке Якутии, где находится полюс холода Северного полушария (абсолютный минимум) и в межгорных котловинах Верхоянска и Оймякона доходят до -70° [2]. В таких условиях, беспере-

бойное теплоснабжение жилого сектора и социально значимых объектов становится наиболее приоритетной задачей, перед которой отступают на второй план все остальные потребности человека.

Не являются единичными случаи аварий на теплотрассе, в результате которой без теплоснабжения остаётся 10000-50000 человек в стандартных многоквартирных домах, а также реанимации, больницы со стационаром для тяжелобольных, дома престарелых, школы-интернаты в условиях тридцатиградусного мороза, возникает реальная угроза жизни и здоровью населения. В результате нарушается жизнедеятельность свыше 10000 человек населения, что позволяет квалифицировать подобную чрезвычайную ситуацию (ЧС) как ЧС федерального характера [3]. 25 февраля 2007 из-за аварии на теплотрассе без тепла остались 371 дом с проживающими в них почти 40 тысячами жителей подмосковной Электростали [4], 24 февраля 2009 года в Москве остались без теплоснабжения 19 домов [5], 12 ноября 2009 в Красноярске в результате аварии на теплотрассе без отопления остались 20 домов (в них проживало на тот момент около 1000 человек) в условиях двадцатиградусных морозов [7].

В подобной ситуации при устранении аварии может потребоваться наличие стальных труб для ремонта тепловой сети и прокладки линии в обход поврежденного участка, теплоизоляции для неё, задвижной арматуры для создания тепловых узлов, экскаваторы, а возможно и бурильная техника для размягчения земли в условиях низких температур, квалифицированные сварщики и инженеры. Для обогрева помещений и недопущения замерзания воды в системах отопления потребуются дополнительные источники тепла (например, тепловые пушки, устанавливаемые в подъездах многоэтажных зданий, в коридорах социально значимых учреждений). К аварийным работам на теплотрассах в таких случаях привлекаются аварийные бригады коммунальных служб. Роль РСЧС, а в частности, территориальных подразделений МЧС, в таких случаях сводится только к мониторингу ситуации в связи с отсутствием квалифицированных кадров, способных осуществлять ремонтные работы или руководить ими, отсутствием строительной техники, запасов материальных ресурсов на случай подобных ЧС.

Приведена лишь одна из возможных ситуаций и короткий перечень требуемых материальных ресурсов. В рамках этой статьи рассматривается материальная готовность РСЧС к ликвидации ЧС самого разного плана.

Таким образом, разнообразие типов возможных ЧС и широкий спектр потребных для их ликвидации материальных ресурсов поднимают вопрос о материальном обеспечении на новый современный уровень, при котором требуется не только создавать резервы материальных средств, но и суметь аккумулировать все имеющиеся у общества ресурсы, необходимые для ликвидации ЧС.

Частный сектор экономики владеет значительными запасами материальных ресурсов, которые могут стать жизненно необходимы при ликвидации последствий конкретной ЧС. В то же время, имеющееся законодательство ограничивает использование материальных ресурсов, находящихся в собственности частных юридических лиц для проведения мероприятий по ликвидации чрезвычайных ситуаций из-за отсутствия правового регулирования, в частности, вопросов стоимостной оценки и механизма возмещения понесенных затрат частному собственнику. В настоящее время нет нормативно-правовой базы, которая регулировала бы использование материальных ресурсов частных организаций в условиях ЧС. Данный вид взаимодействия государства и бизнеса в условиях ЧС частично развит лишь в отношении критически важных объектов экономики.

Принципиально новой схемой взаимодействия государства и бизнеса в рамках РСЧС может стать модель, при которой в процесс ликвидации ЧС на законодательном уровне активно вовлекаются бизнес-структуры в качестве подрядчиков для работ по ликвидации ЧС, обеспечивается оперативная (в течение не более 3-10 суток) оплата за выполненные работы из денежных резервов, предусмотренных для ликвидации ЧС, с последующим возложением затрат на лиц, допустивших аварию. Эта модель потребует переосмысления роли государственных служащих, задействованных в РСЧС, так как появится потребность в служащих, обладающих квалификацией, чтобы рассчитывать объём необходимых работ, оценивать качество выполненных работ, а значит, они должны будут обладать соответствующими компетенциями в области строительства (что предполагает наличие соответствующего образования). В такой модели предполагается активное взаимное влияние бизнеса и государства, поскольку они становятся равноправными партнерами при ликвидации ЧС, в рамках гражданско-правовых отношений.

Использование ресурсов частного сектора экономики условно можно подразделить по видам работ и конечному результату:

1. Использование строительной и автотранспортной техники;
2. Использование запасов материальных ресурсов (в виде готовой продукции или запасов сырья);
3. Использование производственных мощностей;
4. Использование зданий и сооружений.

Важной особенностью рыночной экономической системы является её склонность к товарному перепроизводству, поэтому в любой момент времени на рынке имеется избыточное предложение товаров (по большинству пунктов товарной номенклатуры), которые могут быть задействованы при реагировании на возникшую ЧС или при ликвидации её последствий.

Президентом РФ поставлена задача Правительству РФ об обеспечении сокращения в 2015-2017 годах расходов федерального бюджета ежегодно за счёт снижения неэффективных затрат [6]. Общий вектор государ-

ственной политики направлен в сторону сокращения расходов, оптимизации имеющихся сил и средств. Автором выдвигается предположение, что при достаточном исследовании ресурсных возможностей запасов рынка, а также выработке алгоритма взаимодействия между государством и частным сектором экономики, подобное взаимодействие может стать эффективным государственным инструментом, который одновременно позволит сократить некритические запасы материальных ресурсов, снизив финансовую нагрузку на бюджеты разных уровней.

В рамках дальнейших исследований автором видится необходимость в оценке состояния обеспеченности рынка тем или иным материальным ресурсом, важным при возникновении ЧС, а также оценки потенциала производственных мощностей организаций по обеспечению необходимыми материальными ресурсами мероприятий РСЧС. Актуальным остается задача совершенствования механизма заблаговременной подготовки территорий к возможным ЧС. Логика выполнения мероприятий по предупреждению ЧС и снижению социально-экономического ущерба для повышения эффективности, и устойчивости функционирования системы материально-технического обеспечения заставляет искать возможности использования ресурсов частного сектора экономики. На настоящий момент эти возможности не используются в РСЧС, отсутствуют социально-экономические модели, которые учитывали бы возможности частного сектора при предупреждении и ликвидации ЧС.

Литература

1. Шойгу С.К., Фалеев М.И., Кириллов Г.Н. и др. Учебник спасателя. - 2-е изд., перераб. и доп. - Краснодар: Советская Кубань, 2002. - 528 с.
2. <http://biofile.ru/geo/7343.html>
3. Постановление Правительства РФ от 21.05.2007 № 304 "О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера".
4. <http://www.newsru.com/russia/25feb2007/32t.html>
5. <http://ria.ru/incidents/20090224/163070376.html>
6. <http://www.kremlin.ru/assignments/47182>
7. <http://sibir.ria.ru/incidents/20091113/81851160.html>

К ВОПРОСУ О ПОЛНОМОЧИЯХ ОРГАНОВ МЕСТНОГО САМОУПРАВЛЕНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ

Коробко В.Б., Барбосов А.Н.
E-mail: barbosov86@mail.ru

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

Проведен анализ полномочий органов местного самоуправления по обеспечению пожарной безопасности муниципальных образований.

Ключевые слова: пожарная безопасность, разделение полномочий, анализ.

TO THE QUESTION OF POWERS OF LOCAL GOVERNMENTS ON ENSURING FIRE SAFETY OF MUNICIPALITIES

Korobko V.B., Barbosov A.N.

The analysis of powers of local governments on ensuring fire safety in municipalities.

Key words: fire safety, separation of powers, analysis.

Особенности правового регулирования общественных отношений в области обеспечения пожарной безопасности, органами местного самоуправления (далее ОМСУ), обусловлена действием различных требований федерального законодательства.

Анализ данных требований выявил ряд проблем, затрудняющих их реализацию.

Одной из таких проблем является, не согласованность нормативно-правовой базы, регламентирующей деятельность ОМСУ по обеспечению пожарной безопасности. Так в соответствии с федеральным законом № 131-ФЗ [0] в зависимости от типа муниципальных образований (городское, сельское поселение, муниципальный район, городской округ, городской округ с внутригородским делением, внутригородской район, внутригородская территория города федерального значения) устанавливаются различные обязанности в области обеспечения пожарной безопасности. Однако в специальном федеральном законе № 69-ФЗ [0], деления полномочий по обеспечению пожарной безопасности в зависимости от типа муниципальных образований, установленных федеральным законом № 131-ФЗ [0], не произведено (таблица № 1).

Таблица 1

Положения федерального законодательства, устанавливающие полномочия
ОМСУ по обеспечению пожарной безопасности

Федеральный закон от 06.10.2003 № 131-ФЗ (ред. от 04.10.2014) "Об общих принципах организации местного самоуправления в РФ" [0]				
Городское поселение	Сельское поселение	Муниципальный район	Городской округ	Внутригородской район
пп. 8), 9), 20) ч. 1 Статья 14. Вопросы местного значения городского, сельского поселения	пп. 9) ч. 3, ч. 4 Статья 14. Вопросы местного значения городского, сельского поселения	пп. 7), 15), 18) ч. 1. Статьи 15. Вопросы местного значения муниципально-го района	пп. 8) 10), 26) 29) ч. 1. Статья 16. Вопросы местного значения городского округа.	пп. 4) ч. 1. Статья 16.2. Вопросы местного значения внутригородского района
Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ (ред. от 12.03.2014) "О пожарной безопасности" [0]				

Статья 19. Полномочия ОМСУ в области пожарной безопасности К полномочиям ОМСУ поселений и городских округов по обеспечению ПМПБ в границах сельских населенных пунктов относятся	Статья 19. Полномочия ОМСУ в области пожарной безопасности. К полномочиям ОМСУ поселений и городских округов по обеспечению ПМПБ в границах городских населенных пунктов относятся

Другая проблема, связанная с использованием абстрактных формулировок, устанавливающих полномочия ОМСУ. Например, термин «первичные меры пожарной безопасности» (далее ПМПБ), никогда, до этого времени не использовался ни в теории, ни в практике обеспечения пожарной безопасности. У этого термина не существует общепринятого понятия. Однако, этот термин был введен в правовую норму без его объяснения, что чрезмерно осложнило её практическое применение. В последствии, для исправления этой ситуации, в другой правовой норме, в ст. 1 [0], была дана некоторая расшифровка этого понятия, а именно: *«первичные меры пожарной безопасности - реализация принятых в установленном порядке норм и правил по предотвращению пожаров, спасению людей и имущества от пожаров»*. Эти разъяснения несколько снизило напряженность, однако, и в настоящее время специалисты пожарной безопасности удивляются этому термину и не могут вникнуть в смысл этого понятия.

Следующая проблема, возникает при анализе специального федерального законодательства, устанавливающего полномочия ОМСУ по обеспечению ПМПБ. Так, ст. 19 [0], устанавливает перечень полномочий в зависимости от типа муниципального образования (городской или сельский населенный пункт). Однако, ст. 63 [0] дополнительно устанавливает общий перечень для всех ОМСУ, обязывая выполнять полный перечень мер в зависимости от типа ОМСУ. Однако, часть полномочий ст. 63 [0] дублируются со ст. 19 [0], например такие как «установление особого противопожарного режима», «организации добровольной пожарной охраны», а часть таких как «разработка плана привлечения сил и средств для тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ на территории муниципального образования и контроль за его выполнением», «обеспечение беспрепятственного проезда пожарной техники к месту пожара» в значительной степени увеличивают полномочия ОМСУ по обеспечению ПМПБ.

В результате нет однозначного понимания, в каком объеме должны реализовываться ПМПБ органами местного самоуправления.

В среде специалистов пожарной безопасности и сейчас часто возникают вопросы, почему к первичным мерам были отнесены «обеспечение беспрепятственного проезда пожарной техники к месту пожара», «обеспечение связи и оповещения населения о пожаре», а не строительство пожарных депо, приобретение пожарной техники или обеспечение иными ресурсами. По какому основанию была сделана классификация мер пожарной безопасности? Почему к первичным были отнесены именно пере-

численные меры, а не другие? Какие меры должны быть отнесены к «вторичным», «третичным» и другим классам мер пожарной безопасности? А главное, в чем скрытый смысл такого разделения мер пожарной безопасности на первичные и остальные? Вывод очевиден, что вопрос с возложением на местное самоуправление конкретных полномочий можно было решить и иначе, не создавая излишней напряженности.

Таким образом, при анализе федерального законодательства [1-3], регулирующего полномочия органов местного самоуправления по обеспечению пожарной безопасности, выявлен ряд проблем:

1. Не произведено деления полномочий в области обеспечения пожарной безопасности в зависимости от типа муниципального образования, установленного федеральным законом №131-ФЗ;

2. Используются абстрактные формулировки, устанавливающие полномочия ОМСУ в области обеспечения пожарной безопасности;

3. разночтение положений федерального законодательства устанавливающих требования к ОМСУ по обеспечению ПМПБ.

Решение проблемы невозможно без комплексного анализа и гармонизации требований федерального законодательства, в частности Федерального закона № 131-ФЗ и специальных федеральных законов № 69-ФЗ, №123-ФЗ.

Литература

1. Федеральный закон Российской Федерации от 6 октября 2003 г. № 131 «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации»;

2. Федеральный закон Российской Федерации от 21 декабря 1994 г. № 69 «О пожарной безопасности»;

3. Федеральный закон от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях по пожарной безопасности».

4. Коробко В.Б., Лобаев И.А., Барбосов А.Н. К вопросу организации подразделений пожарной охраны // Технологии техносферной безопасности: Интернет-журнал. Вып. 3 (55). 13 с. <http://ipb.mos.ru/ttb>.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО РАЗРАБОТКЕ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ПИРОТЕХНИЧЕСКИХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ СПАСАТЕЛЬНЫХ ВОИНСКИХ ФОРМИРОВАНИЙ МЧС РОССИИ

Аляев П.А.

E-mail: pavel-alyaev@yandex.ru

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

В статье изложены технические и организационные предложения по совершенствованию материально-технической базы подготовки пиротех-

ников для спасательных воинских формирований МЧС России, обеспечивающие получение ими требуемых навыков и умений в реальных условиях выполнения предполагаемых задач, а также снижение возможных затрат на имитацию учебных мест в несколько раз.

Ключевые слова: материально-техническая база, устройства для доставки зарядов взрывчатых веществ, пиротехнические подразделения.

PROPOSALS FOR THE DEVELOPMENT OF TECHNICAL SOLUTIONS FOR TRAINING PYROTECHNIC RESCUE MILITARY UNITS FORMATIONS OF EMERCOM OF RUSSIA

Alyayev P.A.

The article describes the technical and organizational proposals to improve the material and technical basis for the preparation of pyrotechnics rescue military formations of the Russian Emergencies Ministry to ensure that they receive the required skills in the real world performance of proposed objectives, as well as reducing the estimated costs of simulation training places several times.

Key words: material and technical base, delivery device of explosives, pyrotechnic divisions.

Известно, что занятия на учебном инженерном поле по взрывным работам планируются и проводятся с использованием всего учебного времени за день, при этом пиротехническая площадка находится на значительном расстоянии от пункта постоянной дислокации, а полевая учебная база хранится в подразделениях. На перемещение учебных групп к месту проведения практических занятий и перенос этой базы затрачивается большой промежуток времени. Отсюда возникает необходимость иметь учебную базу на местах проведения практических занятий. При этом одной из задач, выполняемых пиротехническими подразделениями спасательных воинских формирований МЧС России, является ликвидация заторов льда путем их подрыва для защиты населенных пунктов от наводнения.

Подрыв льда производится до начала ледохода, однако в период проведения взрывных работ выход взрывников и доставка зарядов на лед затруднены в связи с таянием прибрежного льда. Кроме того, в период ледохода невозможно использовать плавучие средства для высадки взрывников на большие льдины, и раскалывание производится зарядами, бросаемыми с берега из укрытия, что создает опасность для взрывников и населения. Известны различные устройства доставки зарядов взрывчатых веществ к месту ликвидации затора, но все они имеют недостатки, негативно влияющие на безопасность проведения взрывных работ.

В то же время места образования заторов льда, как правило, известны: места перелома генерального продольного профиля реки от участка с большим уклоном, а, значит, и большой скоростью течения к участку с малым уклоном и малой скоростью; места крутого поворота реки (более $110-115^0$) в сочетании с сужением; резкие сужения; перекаты с островами; участки с наличием прочного ледяного покрова на значительной длине.

С целью надежной и безопасной доставки взрывчатых веществ и взрывников к месту ликвидации затора предлагаются три конструкции устройств, обеспечивающих организацию рабочего учебного места в реальных условиях выполнения задачи [1-2].

Первое устройство доставки зарядов взрывчатых веществ к месту ликвидации затора (рис. 1) состоит из вертикальной опоры, на которой размещается опорно-поворотное колесо, площадка для наблюдения за ходом работ и вращения подъемно-спускового устройства, направляющая с противовесом и подъемно-спусковое устройство, к которому при помощи каната крепится подвесная площадка для перемещения груза.

Перемещение подвесной площадки, с грузом происходит в результате вращения в нужном направлении ручек управляющих барабанов 12, 13 и 15. Движение подъемно-спускового устройства и опускание груза по направляющей 5 происходит с использованием вращающихся роликов 11 и барабана 13.

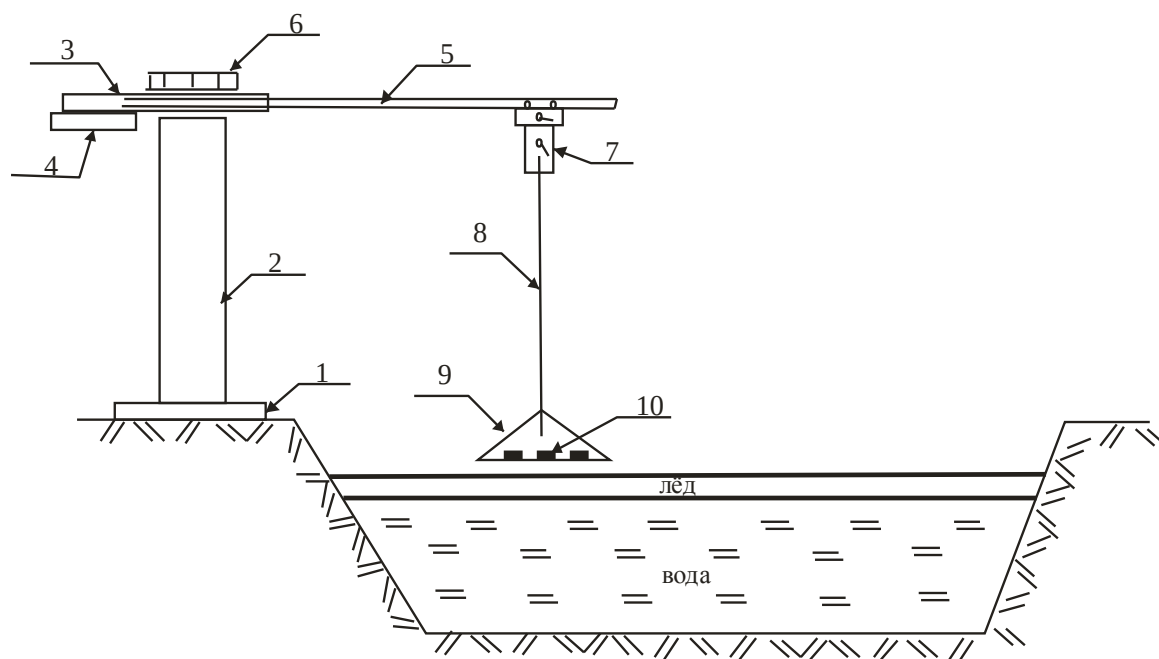


Рис. 1. Устройство доставки зарядов взрывчатых веществ к месту ликвидации затора, где: 1 - основание опоры; 2 - вертикальная опора; 3 - опорно-поворотное колесо; 4 - противовес; 5 - направляющая; 6 - площадка оператора; 7 - подъемно-спусковое устройство; 8 - канат; 9 - подвесная площадка; 10 - груз

Вторым устройством является подвижное устройство доставки зарядов взрывчатых веществ к месту ликвидации затора.

Третьим устройством является тросовое устройство для доставки зарядов взрывчатых веществ к месту ликвидации затора, что исключает выход лиц, устанавливающих заряды, на «свободный» лед.

Изложенные технические решения обеспечивают получение пиротехниками требуемых навыков и умений в реальных условиях выполнения предполагаемых задач, а также в несколько раз снижают возможные затраты на создание таких учебных мест на учебном инженерном поле.

Литература

1. Седнев В.А., Аляев П.А. Технологии производства взрывных работ при заторах льда вблизи крупных речных инженерных сооружений // Материалы V МНПК, ИПУ им. В.А. Трапезникова РАН, 3-5.10.2011 г. - С. 168-169.

2. Седнев В.А., Аляев П.А. Способ ослабления монолита ледового покрытия рек и устройство для его реализации // Материалы XVI МНПК «Технологии обеспечения комплексной безопасности, защиты населения и территорий от ЧС - проблемы, перспективы, инновации», 18.5.2011 г. - С. 86-88.

СНИЖЕНИЕ ВРЕМЕНИ ПРИБЫТИЯ ПЕРВОГО ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ К МЕСТУ ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ, СВЯЗАННЫХ С ПОЖАРАМИ

Алексеев С.П.

E-mail: stan.alex.2014@yandex.ru

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

На основе статистических данных о пожарах и на опыте работы пожарных подразделений МЧС России рассматриваются вопросы снижения времени прибытия первого подразделения к месту ликвидации чрезвычайных ситуаций, связанных с пожарами.

Ключевые слова: эффективность, чрезвычайная ситуация, пожар, снижение, процесс, модель.

THE REDUCTION IN TIME OF ARRIVAL OF THE FIRST UNIT TO THE PLACE OF EMERGENCIES INVOLVING FIRES

Alekseev S.P.

Based on statistical data on fires and on the experience of the fire departments of EMERCOM of Russia addressed the issues of the reduction of the time of arrival of the first unit to the place of emergencies involving fires.

Key words: efficiency, emergency, fire, reduction, process model.

Важнейшим показателем эффективности действий оперативных служб является время оперативного реагирования. Его снижение непосредственно влияет на тяжесть последствий чрезвычайной ситуации

(снижение числа погибших и пострадавших, а также уменьшение материального ущерба).

Еще со времен создания первых пожарных подразделений перед человечеством стоял вопрос об повышении эффективности тушения пожаров, которая зависит от множества факторов и эти факторы следует рассматривать комплексно. В первую очередь, это время свободного горения (время возникновения, обнаружения, сообщения о пожаре, время следования на пожар, время прибытия первого караула и подачи первого ствола). Но в данной статье рассматриваются только вопросы снижения времени прибытия первого подразделения к месту чрезвычайной ситуации, связанной с пожаром. Исследования по этому вопросу велись раньше и ведутся в настоящее время, и впоследствии могут дать ответы на многие вопросы, связанные с пожарами.

Для анализа проблемы используем методы моделирования: вербальный, графический и статистический.

Моделирование процесса прибытия первых пожарных подразделений на пожар

Проведен анализ проблемы «Снижение времени прибытия первого подразделения к месту ликвидации чрезвычайной ситуации, связанной с пожаром».

Цель анализа - выявить пути решения проблемы.

Для анализа использованы статистические данные сборников ФГБУ ВНИИПО МЧС России «Пожары и пожарная безопасность с 2003 по 2013 годы» [1-7], а именно таблица 51 «Распределение пожаров по времени прибытия первого караула к месту пожара по Российской Федерации в 2003-2013 годах.

Проведем описание изучаемого процесса. Итак, предположим, что в энное время в помещении возник пожар ($t_{\text{возн.}}$). По происшествии некоторого времени пожар был обнаружен ($t_{\text{обн.}}$) и о нем сообщено в диспетчерский пункт пожарной охраны ($t_{\text{сообщ.}}$). Далее диспетчер передает сообщение караулу пожарной части ($t_{\text{выс.}}$) для выезда на пожар.

Дежурный караул примерно через одну минуту выехал на место пожара ($t_{\text{выезда}}$) и прибыв на место пожара ($t_{\text{приб.}}$) подав первый ствол начал тушение пожара ($t_{\text{н.т.}}$), одновременно приступил к разведке, локализации и ликвидации пожара. Так как не все факторы в данном исследовании не учитываются, то графическая модель получилась в таком виде (рис. 1):

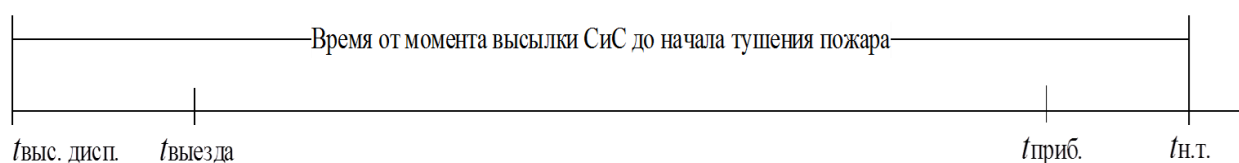


Рис. 1. Графическая модель процесса высылки сил и средств к месту тушения пожара

Подчеркнем, что разность ($t_{\text{приб.}} - t_{\text{выезда}}$) - есть время следования первого подразделения на пожар, а разность ($t_{\text{приб.}} - t_{\text{выс.}}$) - есть время прибытия на пожар ППС. Для того, чтобы уменьшить тяжесть последствий чрезвычайной ситуации, связанной с пожаром желательно, чтобы интервал между моментами $t_{\text{н.т.}}$ и $t_{\text{возн.}}$, то есть время свободного горения пожара был как можно меньше.

Литература

1. «Пожары и пожарная безопасность» в 2007: статистический сборник ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2007. - 138 стр.
2. «Пожары и пожарная безопасность» в 2008: статистический сборник ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2008. - 138 стр.
3. «Пожары и пожарная безопасность» в 2009: статистический сборник ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009. - 135 стр.
4. «Пожары и пожарная безопасность» в 2010: статистический сборник ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2010. - 140 стр.
5. «Пожары и пожарная безопасность» в 2011: статистический сборник ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2011. - 137 стр.
6. «Пожары и пожарная безопасность» в 2012: статистический сборник ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2012. - 125 стр.
7. «Пожары и пожарная безопасность» в 2013: статистический сборник ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2013. - 125 стр.
8. Н.Н. Брушлинский, С.В. Соколов. «О нормировании времени прибытия пожарных подразделений к месту пожара», научно-технический журнал «Пожаровзрывобезопасность», том № 20, № 9, 2011.

ТУШЕНИЕ ПОЖАРА НА ОСНОВЕ СЕМАНТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Туленков К.В., Балдин М.С., Наседкин Д.В.

E-mail: tulenkov@mail.ru

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

Предложено использовать семантический анализ при тушении пожара.

Ключевые слова: тушение пожара, семантический анализ.

THE FIRE BASED ON SEMANTIC ANALYSIS

Telenkov K.V., Baldin, M.S., Nasedkin D.V.

Proposed to use semantic analysis to extinguish the fire.

Key words: firefighting, semantic analysis.

Особую роль среди актуальных задач управления тушения пожара занимают исследование проблем на основе семантического анализа.

Как правило, количество времени, необходимое руководителю тушения пожара (РТП) на принятие решения зависит от характера развития пожара. Объем работ велик, который необходимо выполнить при принятии решения РТП на пожаре по сравнению с имеющимся фактическим временем.

Объектом исследования является процесс управления тушения пожара РТП на основе семантического анализа. Элементы решений РТП на тушение пожара представлены на рис. 1 [1].

Своевременность принятия решений зависит от правильности использования алгоритмов действий РТП, особенностью которых является простота и ясность отдаваемых приказов. Семантический анализ позволит выявить принципиальные факторы, в частности, выявить связи между решениями РТП с присвоением весовых коэффициентов каждому решению.

Приведенное описание состава решений, выполняемых РТП, доказывает, что за время тушения пожара указанное лицо выполняет значительный объем работ.

Таким образом, рассмотренный состав решений РТП на тушение пожара связан как с мыслительной деятельностью человека, так с психологическими и физическими особенностями. Исходя из этого, целесообразно использовать результаты семантического анализа при разработке алгоритмов управления тушения пожара.

Авторами показана практическая значимость и необходимость использования семантического анализа при разработке алгоритмов тушения пожара. Использование алгоритмов тушения пожара на основе проведенного семантического анализа позволит значительно сократить время на принятие решений РТП.

Литература

1. Управление силами и средствами на пожаре. Учебное пособие / Е.А. Мешалкин – М.: Академия ГПС МЧС России, 2003. - 261 с.

МОДЕЛЬ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ НАДЕЖНОСТИ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

Любавский А.Ю.

E-mail: nelezopassno@mail.ru

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

Предлагается применить методы эконометрики совместно классическими методами оценки надежности для разработки модели комплексной оценки надежности вычислительных систем.

Ключевые слова: надежность, аддитивная, мультипликативная модели, производительность.

A MODEL OF INTEGRATED ASSESSMENT OF RELIABILITY OF COMPUTING SYSTEMS

Lyubavsky A.Yu.

It is proposed to apply the methods of econometrics in conjunction with classical methods of reliability evaluation to develop a model of integrated assessment of the reliability of computing systems.

Key words: reliability, additive, multiplicative models, production rate.

В наше время вычислительная техника является неотъемлемой частью современного общества. Не обошел стороной, данный факт и производственные процессы. С развитием вычислительной техники и программных комплексов, и систем поддержки принятия решений, роль человека оператора в таких системах свелась к минимальной – выбору одного из предлагаемых, вычислительной системой сценариев, по средствам программных диалоговых форм. Вычислительные системы в АСУ ТП в настоящий момент играют важную роль, решая задачи сбора и анализа поступающей информации, следовательно, надежность вычислительных систем в составе АСУ следует рассматривать отдельной задачей.

Целью исследования является разработка модели, позволяющей производить самодиагностику вычислительной системы, анализировать накапливаемые данные, производить прогноз отказов системы, формировать решения для человека-оператора для снижения вероятностей отказа.

Проведем параллель между производительностью системы и надежностью. При снижении производительности вычислительной системы, ввиду сбоя одного из ее узлов нагрузка на работоспособные узлы увеличивается, рабочая температура узлов повышается. Возможно и другое утверждение: при повышении температуры, в которой функционирует вычислительная система, несмотря на стабильное функционирование всех узлов, производительность понижается. В основе этих утверждений лежат физические процессы, связанные с тем, что все узлы вычислительных систем строятся на базе микропроцессоров, в свою очередь сформированных на базе полупроводниковых элементов. Приведенные выше утверждения позволяют задать вектор всей работе и выбрать минимальное количество критериев для оценки надежности вычислительных систем – производительность системы и температура функционирования.

Ранее приводился метод, позволяющий прогнозировать отказ узлов вычислительной системы путем анализа времени наработки на отказ в зависимости от температуры, в которой функционируют узлы вычислительной системы[1]. Данный метод позволяет лишь частично прогнозировать отказ вычислительной системы только исходя из наработки узлов, фактически констатируя возможность отказа через расчетный промежуток времени. Кроме того, при отказе одного из узлов нагрузка на типовые узлы увеличится, что приведет к повышению температуры функционирования всей системы, тем самым повышая количество сообщений о возможных отказах при отработке алгоритма по приведенному методу.

Следует отметить, что разрабатываемая система не должна быть ресурсоемкой, поэтому необходим рациональный и минимальный набор вычислительных методов. Проанализировав процессы изменения производительности вычислительных систем, заметил, что процессы носят колебательный характер. В эконометрике для прогнозирования сезонных колебаний существует обширный набор методов моделирования [2]. Для достижения поставленной в исследовании цели будем использовать аддитивную и мультипликативную модели временного ряда. Метод моделирования временных рядов в совокупности аддитивной и мультипликативной моделей выбран по следующим причинам: данные, характеризующие один объект за ряд последовательных моментов (периодов) времени, прогнозирование применимо к любым систематическим колебаниям, цикл колебаний может отличаться (как в большую, так и в меньшую сторону), величина сезона может быть различной и колебаться от одной недели до десяти лет и более, метод дает хорошую аппроксимацию.

Разработана структура модели оценки производительности.

Приведена схема комплексной оценки надежности функционирования подсистем с функцией поддержки принятия решения в межрегламентные периоды. Модель запускает компоненты последовательно, что позволяет избежать загрузки системы дополнительными вычислительными процессами. В оперативном режиме функционирует только блок «А».

Блок «А» - блок оценки производительности ключевых узлов вычислительной машины. P – шкала учета производительности узлов. $P_{\text{зап}}$ – производительность узлов на начальном этапе запуска модуля. $t_{\text{норм}}$ – временные интервалы мониторинга производительности при минимальном отклонении от производительности. $t_{\text{ав}}$ – временные интервалы мониторинга производительности при резком отклонении от показателей производительности на начальном этапе запуска. При фиксации отклонения показателей производительности одного из узлов вычислительной системы запускается процесс построения прогноза по аддитивно-мультипликативной модели для последующего обновления базы прогнозов отказов в блоке «В».

Модуль «Б» запускается в момент резкого снижения производительности. Содержит в себе два модуля оценки температурных показателей с различными сценариями перехода к модулю поддержки решения оператора «В». В случае сценария «Б1» система не фиксирует резких изменений температуры узлов, что позволяет сделать вывод об отказе (как полном, так и временном). В случае «Б1» происходит перераспределение вычислительных ресурсов, показатель нормальной производительности обновляется. В случае запуска сценария «Б2» при резком изменении температуры производится комплексная оценка температуры всех функционирующих узлов. В случае повышения температуры функционирования всех узлов, производится оценка наработки на отказ, формируется прогноз по аддитивно-мультипликативной модели, обновляется база прогнозов отказа в блоке «В».

Модуль «В» включается при отработке одного из сценариев блока «Б». Данный модуль производит оценку наработки на отказ, либо перераспределяет вычислительные ресурсы, обновляет базу прогнозов отказов, заменяя теоретические значения момент времени отказа одного из узлов, на реальные, полученные в ходе анализа при отказе. Кроме того, производится учет наработки на отказ как вновь установленных узлов, так и узлов, прошедших техническое обслуживание без замены.

Предлагаемая модель позволяет:

1. Производить мониторинг производительности и надежности вычислительной системы.
2. Используя предлагаемые методы и модели делать прогноз отказа системы.
3. Интеграция модели с базой знаний позволит с каждым новым отказом повышать точность прогноза. Впоследствии, свести количество отказов к минимуму.
4. Формирование базы знаний со статистикой отказов узлов вычислительной системы и их причин позволит: во-первых, формировать готовое решение по повышению производительности и надежности системы, во-вторых позволит сформировать ежегодное техническое задание на рациональную модернизацию и техническое обслуживание вычислительной системы.

Литература

1. С.Ю. Бутузов, С.В. Баскаков, А.Ю. Любавский. Статистический анализ времени наработки на отказ накопителей информации автоматизированных систем управления. // Вестник Воронежского государственного технического университета. Том 9 - Воронеж: ВГТУ, 2013. С 63-65.
2. Эконометрика: Учебник / Под ред. И.И. Елисеевой. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 344 с.: ил. ISBN 5-279-01955-0.

ОРГАНИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В ОРГАНАХ ПОВСЕДНЕВНОГО УПРАВЛЕНИЯ НА РЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ

Митряков В.В.¹, Калайдов А.Н.²

E-mail: mitriakov@bk.ru, can31@yandex.ru

¹ ГУ МЧС России по Тюменской области,

² Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

В статье излагается одна из концепций управления РСЧС при предупреждении и ликвидации ЧС регионального характера.

Ключевые слова: матричная структура.

ORGANIZATION OF INFORMATION EXCHANGE IN THE DAILY MANAGEMENT BODIES AT THE REGIONAL LEVEL

Mitryakov V.V., Kalaidov A.N.

The article describes one of the basic ideas of management concepts in the prevention and elimination of emergencies of a regional nature.

Keywords: matrix structure.

В настоящее время в Российской Федерации действует иерархическая система управления единой государственной системой предупреждения и ликвидации ЧС, включающая в себя федеральный, межрегиональный, региональный, муниципальный, объектовый уровни управления.

В работе рассмотрен региональный уровень управления.

В соответствии с постановлением правительства Российской Федерации №794, органами повседневного управления (ОПУ) единой государственной системы предупреждения и ликвидации ЧС (РСЧС) на региональном уровне являются: центры управления в кризисных ситуациях (ЦУКС) главных управлений (ГУ) Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий по субъектам Российской Федерации, информационные центры, дежурно-диспетчерские службы органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации и территориальных органов федеральных органов исполнительной власти.

Анализ информационного взаимодействия органов повседневного управления одного из субъектов РФ показывает, что в ежедневном информационном обмене активно участвуют органы повседневного управления функциональной и территориальной подсистем РСЧС, через ЦУКС ГУ МЧС России субъекта РФ.

Информационное взаимодействие организовано на основании соглашений между ЦУКС и руководством соответствующей подсистемы.

При этом, анализ содержания соглашений, показывает, что они носят декларативный характер, не обладают юридической силой и по этой причине не определяют персональную ответственность представителей подсистем регионального уровня при ликвидации ЧС.

Эту систему управления по ряду признаков можно отнести к матричной структуре. Здесь вертикалью являются органы управления МЧС России, а горизонталью – органы повседневного управления Функциональных и Территориальных подсистем. Матричная структура имеет свои преимущества и недостатки.

Преимущества матричной структуры:

- интеграция различных видов деятельности в рамках реализуемых проектов, программ;
- значительная активизация деятельности руководителей и работников управленческого аппарата, активное взаимодействие между функциональными и территориальными подсистемами, усиление взаимосвязи между ними;
- сокращение нагрузки на руководителей высшего уровня управления путем передачи полномочий принятия решений на средний уровень при сохранении единства координации и контроля за ключевыми решениями на высшем уровне;
- достижение большей гибкости и скоординированности действий, чем в линейно-функциональных и дивизиональных организационных структурах управления, т.е. лучшее и более быстрое реагирование матричной структуры на изменение внешней среды;

Недостатки матричной структуры:

- она является трудной и порой непонятной формой организации;
- в связи с системой двойного подчинения подрывается принцип единоначалия;
- в рамках матричной структуры наблюдается тенденция к анархии, в условиях ее действия нечетко распределены права и ответственность между ее элементами;
- для данной структуры характерны чрезмерные накладные расходы в связи с тем, что требуется больше средств для содержания большего количества руководителей, а также порой на разрешение конфликтных ситуаций;
- наблюдается частичное дублирование функций;
- несвоевременно принимаются управленческие решения; как правило, характерно групповое принятие решений;

- в условиях матричной структуры затрудняется и практически отсутствует полноценный контроль по уровням управления;

Отсутствие единого регламентированного подхода к организации взаимодействия и информационно-аналитическому обеспечению не позволяет достигать требуемой эффективности управления при ликвидации ЧС, необходимо провести дополнительные исследования для проверки эффективности матричной структуры в управлении кризисными ситуациями.

Литература

1. Теория управления силами и средствами в условиях чрезвычайных ситуаций: курс лекций (для магистров менеджмента очной и заочной форм обучения) / А.Н. Неровных, А.Н. Калайдов, О.И. Мухин. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2013. – 229 с.

2. Семиков В.Л. Теория организации. Антология (Академический проект). М. 2005.

3. Тактика сил РСЧС и ГО: Учебное пособие / Калайдов А.Н., Неровных А.Н., Заворотный А.Г., Симонов В.В., Земляков А.М. Под общ.ред. А.И. Овсяника. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2012. – 226 с.

ОБЪЕКТНО-ИНФОРМАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ОПЕРАТИВНО-ТАКТИЧЕСКИХ ДЕЙСТВИЙ

Малютин О.С.

E-mail: obsidian-pb@mail.ru

Сибирская пожарно-спасательная академия –
филиал Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России

Рассмотрен пример объектно-информационной модели оперативно-тактических действий по тушению пожаров, реализованный в АИГС ГраФиС.

Ключевые слова: пожарная безопасность, информационные технологии, объектно-информационное моделирование, ГраФиС.

OBJECT-INFORMATIONAL MODELING OF ACTIONS OF FIRE UNITS

Malyutin O.S.

Observed example of object-informational model of extinguishing actions of fire units, realized at informational graphical system GraFiS.

Key words: fire safety, information technologies, object-informational modeling, GraFiS.

С развитием современных цифровых технологий все чаще возникает необходимость представления данных в цифровом виде – для обобщения, анализа, передачи и представления данных. Это характерно и для информации об оперативно-тактических действиях по тушению пожаров (далее ОТД).

Для того, чтобы информация могла быть корректно воспринята, обработана, а затем и представлена ЭВМ, она должна быть соответствующим образом переработана. Например, взаимодействовать с графической информацией, пусть даже и в виде заранее оговоренных пользователем условных обозначений, ЭВМ может только в части касающейся их графического представления. Так, на схемах расстановки сил и средств при тушении пожаров, человеческое мышление легко воспринимает ту информацию, которая на них изображена, при этом не важно кто именно разрабатывал схему – достаточно, чтобы правила нанесения обстановки были едины в понимании и разработчика, и изучающего схему. ЭВМ же не может так легко интерпретировать информацию, изображенную на схеме. Даже если попытаться разработать некие системы графического распознавания, все равно, использование ЭВМ будет малоэффективно.

Таким образом, простое использование ЭВМ для облегчения работы с графической информацией имеет место, однако, в случаях, когда возникает необходимость получить данные из рассматриваемой информации, и тем более произвести ее обработку, возникают трудности. Вместе с тем, наличие возможности быстро и однозначно обрабатывать данные при помощи ЭВМ необходимо. В случае со схемами расстановки сил и средств при тушении пожаров, возможность получать необходимые данные о ходе тушения пожара непосредственно из схемы позволяет «на лету» производить пожарно-тактические расчеты, формировать отчетные данные по привлеченным силам и средствам, строить совмещенный график тушения пожара, передавать данные в сторонние приложения, например, MSOffice или через удаленные соединения в базы данных МЧС и т.д.

Решить проблему представления данных в понятном для ЭВМ виде позволяет объектный подход к информационному моделированию и составленная с его использованием объектно-информационная модель (далее ОИМ). В ОИМ любой объект рассматривается как совокупность информации о нем, представленная в виде набора атрибутивных данных, или *информационной модели объекта*.

Такой подход, при условии объявления единого набора правил, позволяет описывать любые объекты присущие описываемой системе. В случае оперативно-тактических действий по тушению пожара, речь идет о объектах, задействованных в них – пожарная техника, объекты местности, строительные конструкции, объекты пожара, водоисточники и даже, нема-

териальные объекты, такие как решающее направление действий или отданные распоряжения.

ОИМ имеет иерархическую структуру (дерево). Иерархичность проявляется в том, что некоторый класс сам может быть подмножеством другого, более широкого класса.

В качестве примера практической реализации ОИМ ОТД можно привести Автоматизированную информационно-графическую систему ГраФиС, предназначенную для составления и редактирования информационной картины места пожара и хода его тушения [1-2].

Применение ОИМ ОТД в ГраФиС позволяет описывать не только графическое представление обстановки на пожаре, но и отражать более полную картину пожара, например, указывать какие подразделения в какой момент времени прибывали на пожар, какое количество личного состава доставило каждое из них, какие тактико-технические характеристики имели задействованные приборы подачи огнетушащих веществ, производить вычисления требуемого и фактического расходов огнетушащих веществ, выводить отчетные данные и строить совмещенный график тушения пожара.

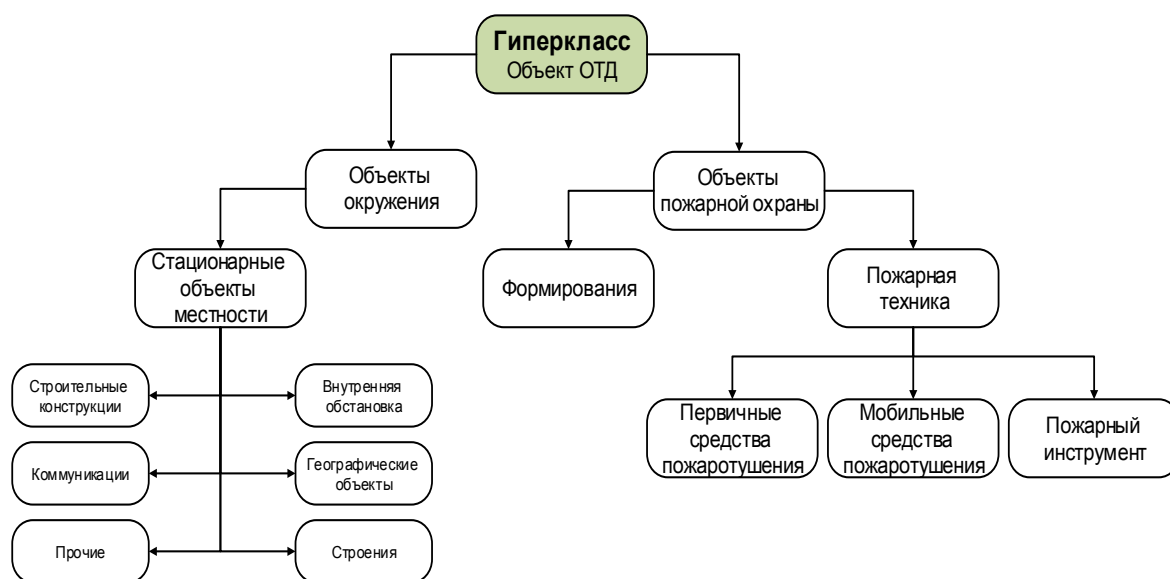


Рис. 1. Фрагмент иерархической структуры ОИМ ОТД, представляющий основные объекты модели

В заключение, необходимо отметить, что ОИМ в пожарной охране могут использоваться не только для описания ОТД, но и для стенографирования работы диспетчера пожарной части, описания места пожара при изучении его дознавателем и т.д. Практика работы с АИГС ГраФиС как на

реальных пожарах, так и при составлении служебной документации, позволяет сделать вывод о необходимости развития данной технологии.

Литература

1. Малютин О.С. Современный подход к составлению схем расстановки сил и средств пожарной охраны при тушении пожаров // Материалы 2-й международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов «Проблемы техносферной безопасности-2013». М.: Академия ГПС МЧС России, 2013. С. 109-111.

2. Малютин О.С., Хабибулин Р.Ш. Алгоритм построения прогнозируемой площади пожара в тактической модели с использованием теории графов // Материалы 3-й международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов «Проблемы техносферной безопасности-2014». М.: Академия ГПС МЧС России, 2014. С. 67-69.

3. Хабибулин Р.Ш., Гудин С.В. Объектно-ориентированный подход при определении пожарных рисков на территории производственных объектов // Материалы двадцать третьей международной научно-технической конференции "Системы безопасности - 2014". М.: Академия ГПС МЧС России, 2014. – с. 20-22.

4. Хабибулин Р.Ш., Шихалев Д.В., Малютин О.С., Гудин С.В. Разработка научно-исследовательских компьютерных информационных систем в области управления пожарной безопасностью // Проблемы управления безопасностью сложных систем: Труды XXII Международной конференции. М.: РГГУ, 2014. С. 344-347.

МЕДИАОБРАЗОВАНИЕ КАК НАПРАВЛЕНИЕ ВНЕДРЕНИЯ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПОЛУЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ

Эльтемеров А.А., Эльтемерова О.В.

E-mail: ya.press2014@yandex.ru

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

В статье описаны основные моменты моделирования системы формирования медиа-компетентности курсантов. Использование представленных методов на основе возможностей интерактивного видео-класса позволит организовать ролевые игры, мозговые атаки, компьютерные видеоконференции, дискуссии и т.п.

Ключевые слова: моделирование, медиа-компетентность, обучение.

MEDIA EDUCATION AS DIRECTION OF INTRODUCTION OF NEW TECHNOLOGIES OF OBTAINING INFORMATION

Eltemerov A.A., Eltemerova O.V.

In article highlights of modelling of system of formation of media

competence of cadets are described. Use of the presented methods based on opportunities of an interactive video class will allow organizing role-playing games, brainstorming, computer videoconferences, discussions, etc.

Key words: modelling, media competence, training.

В настоящее время информационно-компьютерные технологии являются одним из важнейших факторов, определяющих интенсивное и качественное развитие системы образования в России. В технологическом плане информационно-образовательную среду можно представить, как программно-телекоммуникационную среду, обеспечивающую едиными технологическими средствами ведение учебного процесса, его информационную поддержку и документирование в среде Интернета любому числу учебных заведений, независимо от их профессиональной специализации и уровня образования [1].

В понятие информационно-обучающей среды также включаются следующие условия, обеспечивающие обучение:

- наличие системы средств «общения» с общечеловеческой культурой, предназначенной для хранения, структурирования и представления накопленного знания, а также для ее передачи, переработки и обогащения;

- наличие системы самостоятельных работ по работе с информацией;

- наличие интенсивных связей (вертикальных и горизонтальных) между участниками учебного процесса.

В информационно-обучающей среде выделяют пять блоков [2]:

- ценностно-целевой - совокупность целей и ценностей педагогического образования, которые могут быть значимы для достижения поставленной цели обучения и учения;

- программно-методический - вся необходимая информация относительно возможных стратегий, форм и программ подготовки;

- информационно-знаниевый - система знаний и умений учащегося, составляющая основу его профессиональной деятельности, а также определяющая свойства познавательной деятельности, влияющие на ее эффективность;

- коммуникационный - совокупность форм взаимодействия между участниками педагогического процесса;

- технологический - система средств обучения, используемых в информационно-обучающей среде (например, использование новых информационных технологий, в том числе телекоммуникационных сетей).

В современный учебно-воспитательный процесс образовательных учреждений активно внедряются идеи медиаобразования как направления, предполагающего изучение учащимися закономерностей массовой коммуникации.

Медиаобразование - это направление, которое предполагает изучение

закономерностей массовой коммуникации: кино, радио, телевидения, прессы, видео. Основные задачи: подготовить новое поколение к жизни в современных информационных условиях, к восприятию различной информации, научить человека понимать её, осознавать последствия её воздействия на психику, овладевать способами общения на основе невербальных форм коммуникации с помощью технических средств [3].

Средства медиаобразования: книги (учебники, энциклопедии и т. д.), компьютерные обучающие программы, средства массовой информации, видео - и аудиоматериалы.

Для развития навыков работы со средствами медиаобразования важно [4]:

- а) нахождение нужной информации в различных источниках;
- б) установление связей между различными источниками;
- в) извлечение из информации необходимого, систематизация по определенным признакам и выделение главного из информационного потока;
- г) создание собственных высказываний по отношению к сообщениям.

При обучении молодых людей осознанному медиа-потреблению современному преподавателю информатики нужно заострять их внимание на эмоциональных аспектах воздействия СМИ. В идеале знания о мире, о современных тенденциях в культурной жизни, получаемые молодыми людьми из медиа-пространства, должны выполнять не только ориентирующую и адаптивную, но и своеобразную терапевтическую функцию, поддерживая в них на должном уровне чувство защищенности, безопасности, собственного достоинства.

Современная концепция медиаобразования направлена скорее на внедрение новых технологий получения информации, в то время как проблема разработки методов адекватной психологической защиты сознания учащихся от агрессивно-навязчивых информационных воздействий остаётся в тени. В условиях экспансивного развития масс-медиа усилия педагогического сообщества должны быть направлены на то, чтобы научить молодых людей:

- внимательно отслеживать воспринимаемые потоки информации автономно и оперативно дифференцировать поступающие сообщения по их актуальной значимости, источникам и причинам возникновения;
- адекватно оценивать ценностно-смысловую нагрузку медиа-продуктов, информационных сообщений, выделяя ключевые смыслы и сопоставляя вкладываемые в них ценности с собственной системой ценностей;
- полностью или частично блокировать информацию, провоцирующую аффективные реакции, эмоциональный дисбаланс, непродуктивные конфликты с окружающими и т.п.;

– активно формировать и поддерживать наиболее полезную для адаптации и личностной самореализации информационную среду, своевременно отключая или переключая информационные потоки.

Развитая способность критически оценивать состояние и продукты деятельности современных масс-медиа в условиях становления информационного общества является одним из ключевых компонентов социальной зрелости специалистов МЧС России.

Исходя из сложившейся ситуации повышаются требования к медиаобразованию сотрудников МЧС России по взаимодействию со средствами массовой информации, способных корректно и оперативно ее предоставить, в том числе и на Интернет-сайты. Специалисты, занимающиеся вопросом медиаобразования, утверждают, что возможны два основных подхода, решающие проблему охвата всех учащихся медиаобразованием: интегрированный, т.е. осуществляющий изучение массовой коммуникации в курсах традиционных предметов, и специальный, предполагающий введение нового предмета [5].

Предлагаемая модель формирования медиа-компетентности курсантов предусматривает следующий комплекс условий, состоящий из трех блоков: мотивационно-ценностного; содержательного; процессуально-технологического.

Мотивационно-ценностный блок включает в себя создание мотивации достижения у курсантов в процессе учебной деятельности, и использование воспитательного потенциала медиа-контента в формировании ценностных ориентаций.

Особое место в подготовке современных специалистов занимают педагогические методы на основе телекоммуникационных технологий. Современные программные инструменты позволяют передавать не только символную, но и визуальную информацию [6, 7]. Актуальны как коммуникации «каждый со всеми» в рамках выбранной отрасли интересов, так и коммуникации «многие-многим», характеризующиеся особенно активным взаимодействием между всеми участниками учебного процесса.

Любой современный молодой человек, в том числе и выпускники нашей Академии должна быть способными осознанно воспринимать и оценивать любую привходящую извне информацию и выстраивать из неё такую модель мира, которая позволит определить жизненные цели и оптимизировать усилия по их достижению. Если же этого не происходит, значит, необходимо научиться правильно отбирать, критически анализировать и применять в жизни различную информацию.

Литература

1. Тарасов П.В. Основные направления применения информационных технологий в высшем образовании. - Режим доступа: http://www.superinf.ru/view_helpstud.php?id=2783.

2. Веряев А.А. От образовательных сред к образовательному пространству:

понятие, формирование, свойства / А.А. Веряев, И.К. Шалаев // Педагог. – 1998. – № 4. – С. 9-14.

3. Фёдоров А.В. Медиаобразование: история, теория и методика. - Монография. - Ростов-на-Дону: ЦВВР, 2001. - 708 с.

4. Петрова Е.Н. "Медиаобразование". "Использование новых информационных технологий в учебном процессе..." - Режим доступа: <http://festival.1september.ru/>

5. Шимон Н.С., Шевцов С.А. О совершенствовании медиаобразования курсантов высших учебных заведений МЧС России // Результаты деятельности подразделений информационного обеспечения населения и технологий информационной поддержки РСЧС, гражданской обороны и пожарной безопасности. Сборник научных работ (октябрь 2013 – апрель 2014) – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2014. – с. 118-120.

6. Рыженко А.А. Обзор методов моделирования форм воздействия на население сотрудниками пожарных отделений в оперативной обстановке / Современные технологии обеспечения гражданской обороны и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций: сб. ст. по материалам всерос. науч.-практ. конф. с междунар. уч., 18 апр. 2014 г. / ФГБОУ ВПО Воронежский институт ГПС МЧС России. - Воронеж, 2014. - с. 355-358

7. Рыженко А.А., Рыженко Н.Ю., Эльтемерова О.В. Проблемы информирования и оповещения населения о чрезвычайных ситуациях / Интернет-журнал «Технологии техносферной безопасности» (<http://ipb.mos.ru/ttb>) Выпуск № 2 (54), 2014 г.

МОДЕЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ СТРАТЕГИИ ОБУЧЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ МЧС РОССИИ

Шапошник Д.С., Рыженко Н.Ю.

E-mail: penza.up@yandex.ru

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

Рассматривается модифицированная система подготовки кадров в рамках итоговой цели обучения. Особенностью методологии является быстрая адаптивность к изменяющимся условиям, а также учет возможных внешних воздействий на действующий в реальном времени процесс обучения.

Ключевые слова: подготовка кадров, целевая модель, обучение.

MODEL OF FORMATION OF STRATEGY OF TRAINING IN THE COURSE OF TRAINING OF EMERCOM OF RUSSIA

Shaposhnik D.S., Ryzhenko N.Yu.

The modified system of training within the total purpose of training is considered. Feature of methodology is fast adaptability to the changing condi-

tions, and the accounting of possible external impacts on the training process operating in real time.

Keywords: training, target model, training.

Особенностью разрабатываемой модели является использование методологии построения этапов обучения начиная от итоговой (целевой) стадии, конструирование обратных задач при принятии управляющих решений. Данное положение обосновано комплексным управлением образовательным процессом внешними структурами на уровне Министерств, предписывающие соответствовать ФГОС текущего поколения с одной стороны и требованиям подготовки кадров МЧС России – с другой. В качестве основного критерия выступает следующее предположение: обучаемый, начиная с момента определения профиля точно представляет, какие знания он может получить и на каком этапе. При этом необходимо учесть, что революционные методики в системе образования, как правило, приводят к негативной реакции. Следовательно, необходимо вносить изменения не нарушая целостность текущего учебного процесса.

Подготовка профильных кадров в процессе обучения, как правило, строится по принципу последовательной передачи информации, где инструментами этапов являются занятия по определенным стандартам предметам (рис. 1). Начальные этапы заполняются общими и общеспециальными тематиками, необходимость которых обусловлена введением обучаемых в общую специфику непрерывной подготовки и повышения квалификации. Специальные и узкоспециализированные предметы (закрывающие профильность выбранного направления обучения) являются подводящими к выпускной квалификационной работе и проводятся на последних курсах. Каждая дидактическая единица (ДЕ) преподаваемых предметов не зависимо от количества выделенных часов представлена в теоретической или в практической форме. Существующая практика показывает, что многие ДЕ предметов накладываются, противоречат или преподносят одну и ту же информацию разными объемами. При любом сценарии, данный факт вносит негативную реакцию в процесс обучения и подготовки кадров, что нежелательно в условиях постоянных изменений требований к специалистам МЧС России.

В качестве решения данной проблемы предлагается внести в каждый преподаваемый предмет определенную цель, которая будет одновременно являться задачей итоговой цели выпускной работы. Предполагается, что формирование наполнения предметов должно быть системно, с учетом тематик предыдущих и последующих предметов. В данном случае удобно использовать метод итогового проекта, как инструмента поэтапного доведения знаний в виде потоковой профильной информации. Предлагаемый подход представлен в работах [1, 2].

В качестве итогового проекта может использоваться классическая курсовая (дипломная) работа или комплексное задание, решение которого охватывает перечень тематических направлений освоенных предметов. При этом предполагается, что теоретические знания должны охватывать в основном компетенции ФГОС, а практические и практико-ориентированные – требования МЧС России.

Для внедрения предложенного подхода в действующие предметы нет необходимости внесения кардинальных изменений. Существует несколько возможных сценариев:

- *внесение изменений только в практическую часть*, заранее согласованную с целевой структурой МЧС России, профиль которой является итоговым для потока обучаемых. Данный сценарий в основном относится к специальным дисциплинам. При разработке рабочей программы и прочих сопроводительных документов цель предмета преобразуется в цель итогового проекта, остальные задания плановые;

- *внесение изменений в содержимое курса*. Данный сценарий можно использовать как для специальных, так и для основных дисциплин. При этом, каждый предмет должен содержать как компетенции ФГОС, так и специальные компетенции, определенные МЧС России. Особенностью является использование описательной части фрагментов итогового занятия, как в практической, так и в теоретической части. Например, итоговый проект в виде комплексной задачи предполагается с публичной защитой (наглядный профильный эксперимент, доклад и презентация).

Расширяя задачи от одного произвольного предмета до уровня профильной специальности, при использовании предлагаемого метода возможен следующий сценарий: начальник кафедры (по предварительному согласованию) назначает итоговую цель подготовки потока специалистов (например, поток целевого обучения подготовки специалистов для главного управления или ЦУКС), строит иерархическое дерево предметов, обозначает задачи (проекты) для каждого предмета. В данном случае для формирования целостности и системности процесса обучения удобен в использовании сквозной метод проектов [2]. Особенностью метода является некоторая унификация при распределении и определении решаемых задач в рамках каждого предмета. Тем не менее, несмотря на целостность процесса обучения, предполагается, что, каждый предмет автономен, т.е. может использоваться также в рамках другой специальности или профиля обучения. Более того, несколько предметов могут составлять автономный цикл предметов (рис. 1). Ключевым моментом данного механизма является процесс перевода обучаемых с одной специальности или программы на другую, где изначально предусмотрен учет освоенных компетенций.

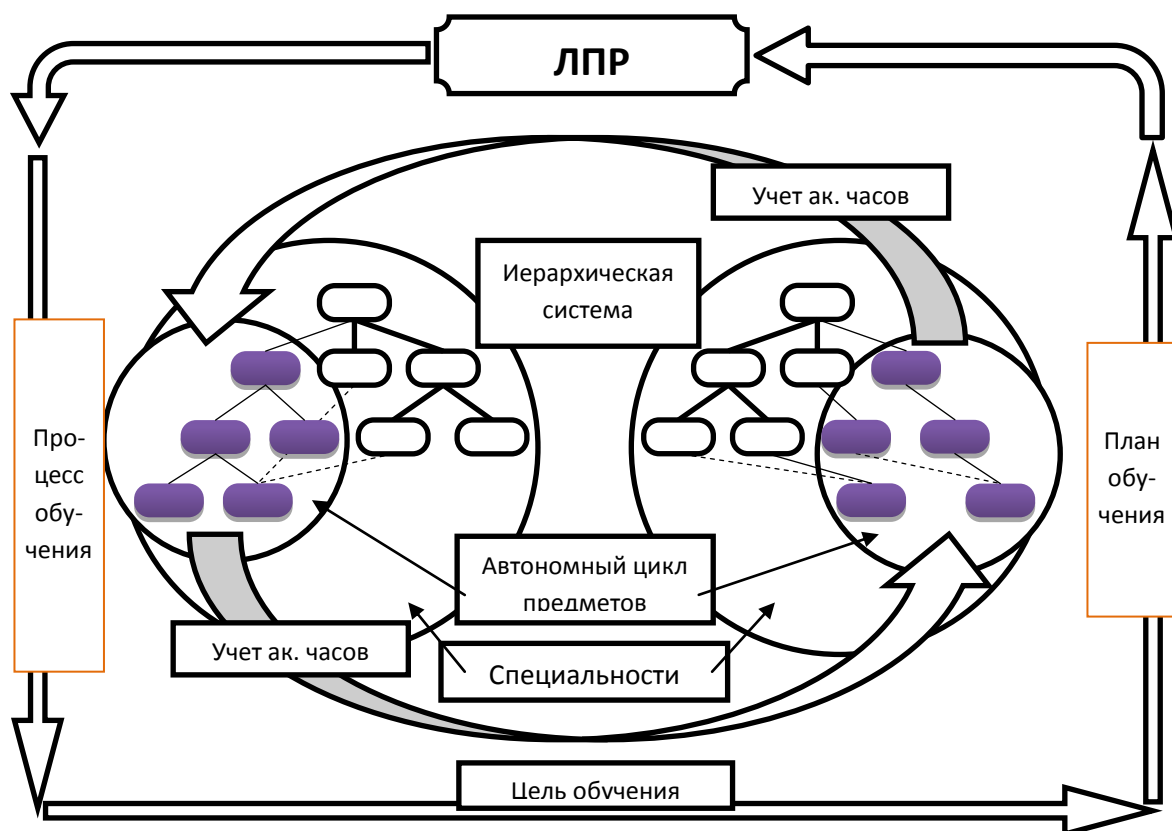


Рис. 1. Структура управления целостностью процесса обучения

В результате внедрения предлагаемой модели:

- каждый обучаемый знает итог обучения по выбранной специальности, что дает каждый изучаемый ими предмет, какие задачи необходимо выполнить для перехода к следующему этапу обучения;
- определена иерархия предметов, а также последовательность подачи материала с учетом возможных межпредметных переходов;
- цель произвольного предмета специальности определяет только управляющее лицо, при этом нет необходимости учитывать составные элементы проводимых занятий, его концепции и проблематики.

Литература

1. Рыженко, А.А. Структура распределенной системы информационной поддержки образования / А.А. Рыженко, Р.Р. Сепеда-Эрреро / Прикладные проблемы управления макросистемами / Под ред. Ю.С. Попкова, В.А. Путилова. Т. 39. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. – С. 397-402.
2. Рыженко, Н.Ю. Метод дифференцируемого сквозного проекта в системе обучения и подготовки кадров Академии ГПС МЧС России / А.А. Рыженко, Н.Ю. Рыженко, Р.Ш. Хабибулин, Н.А. Матвеев / Новые информационные технологии в образовании: материалы VII междунар. науч.-практ. конф., Екатеринбург, 11-14 марта 2014 г. / ФГАОУ ВПО «Рос. гос. проф.-пед. ун-т». Екатеринбург, 2014. – С. 268-270.

МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ХРАНЕНИЯ УПРАВЛЯЕМЫХ ПРОЦЕССОВ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПРОФИЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ

Шапошник Д.С., Рыженко Н.Ю.

E-mail: penza.up@yandex.ru

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

Проблема моделирования хранилищ данных сложных управляемых систем обусловлена постоянным ростом требуемых ресурсов. В статье представлена концепция формирования базы в виде правил управляемых процессов на примере модели потоков данных образовательной среды.

Ключевые слова: фасетная система, управляемые процессы, образовательная среда, информационная система.

MODELLING OF SYSTEM OF STORAGE OF THE OPERATED PROCESSES OF INFORMATION SYSTEM OF THE PROFILE EDUCATIONAL ENVIRONMENT

Shaposhnik D.S., Ryzhenko N.Yu.

The problem of modelling of storages of data of the difficult operated systems is caused by continuous growth of the demanded resources. In article, the concept of formation of base is present in the form of rules of the operated processes on the example of model of data flows of the educational environment.

Keywords: cells system, operated processes, educational environment, information system.

При моделировании комплексной информационно-управляющей системы профильной образовательной среды (на примере учебных учреждений МЧС России) существует проблема описания процессов обучения как отдельных независимых от объектов элементов. Данное направление исследований обусловлено тем, что абстрактными программно-алгоритмическими структурами практически невозможно (без введения дополнительных элементов) описать такие процессы, как, например, повторная сдача экзаменов (или других форм контроля) сессий, пролонгируемых на несколько последующих семестров, или наоборот, предварительная сдача тем отдельных предметов, закрепление материала неучтенными ранее занятиями или оперативное внесение дополнительных академических часов в связи с нехваткой для освоения определенной ФГОС компетенции. Существующие теоретические подходы конструирования больших сложных систем подразумевают жесткую привязку всех составных эле-

ментов (объекты, процессы и ресурсы) к типовому механизму «черного ящика» с управляющим сигналом. При этом подразумевается строго иерархическая система элементов с возможностью альтернативных комбинаций в узловых точках (вертикальное дерево), что не всегда удобно при модификации систем. В описываемой модели предлагается использовать фасетную (ячеистую) систему [1] организации управляемых процессов.

Особенностью фасетной системы является ее невосприимчивость к модификациям в структуре, что существенно влияет на результат при периодическом внесении изменений в существующую организацию управляемых процессов. Данная условность позволяет без потерь вносить изменения в программы учебного процесса при изменении текущих требований любой из управляющей структур. Например, при изменении количества или качества компетенций ФГОС, можно внести изменения в рабочие программы предметов, не внося корректировки в профильные специальные компетенции, предписанные обучаемым МЧС России.

Предполагается, что в образовательной среде ячейки фасетной системы используются при сопоставлении компетенций с академическими часами предметов. Существующая практика показывает, что в результате установления связей такого рода, как правило, получается сетевая модель, где имеется множество пересечений и наложений. Причиной является особенность построения иерархических моделей, которая не позволяет изменять без последствий установленные связи (как правило, изменение одной связи влечет изменение всей нижележащей по иерархии дерева структуры). Следовательно, для принятия тактических решений при внесении изменений в действующий учебный процесс рационально использовать комплексную модель, где компетенции как определяющий параметр выстроены иерархически, а соответствующие предметы рассредоточены в ячеистой форме

На текущий момент практически не существует теоретических методов, позволяющих формализовать фасетные системы координации управляемых процессов. Предлагается новый подход, позволяющий учитывать и систематизировать подобные преобразования (рис. 1).

Рассматриваемая методология основана на теории множеств в пределах целого, предложенной Колмогоровым А.Н., а также концепцией автономных элементов-систем Вавилова Н.А. В качестве одного из ключевых принципов заложена модель процесса *повтор*, т.е. вызов одного и того же действия несколько раз в определенный период времени. В результате обработки объединяются или сокращаются одинаковые и дублирующие управляемые процессы. Для поставленной задачи предлагаемый принцип рассмотрен на примере в работе [2].

Формально итоговый сценарий управляемого процесса можно представить в виде предположения:

$$\sum_{i=0}^n a_i \rightarrow [1, m], \text{ где } n \in [1, \infty), m \in [0, n],$$

где показатель за стрелкой – количество необходимых для выполнения задач итогового проекта предметов, а число под стрелкой – максимальное количество запланированных проектом задач.

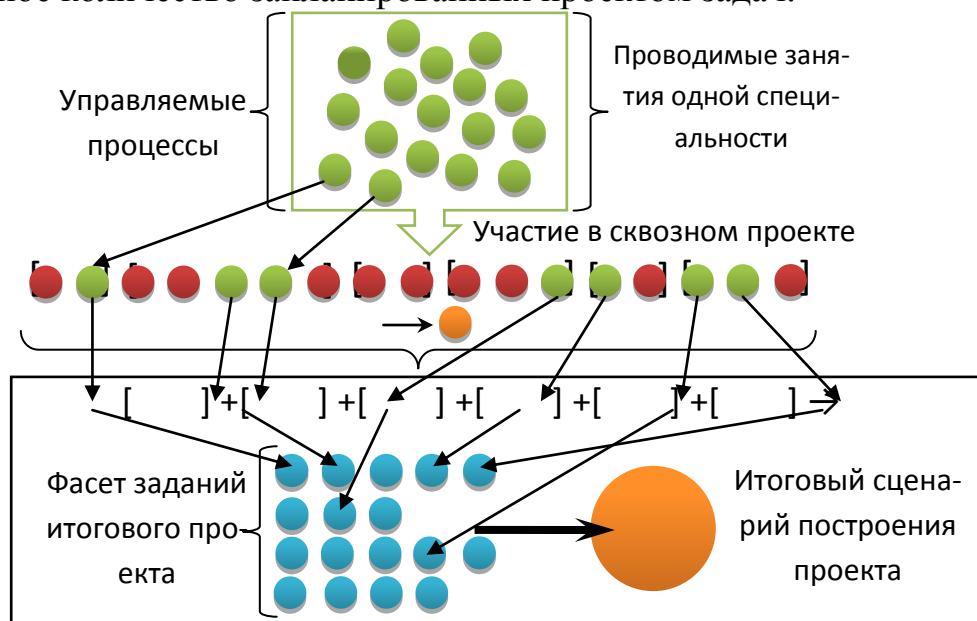


Рис. 1. Схема методологии систематизации управляемых процессов

Полученное предположение подставляется в ячейку фасета планирования целевого проекта, где используется как инструкция для сопоставления компетенций предметов с компетенциями ФГОС и/или требованиями МЧС России (рис. 2).

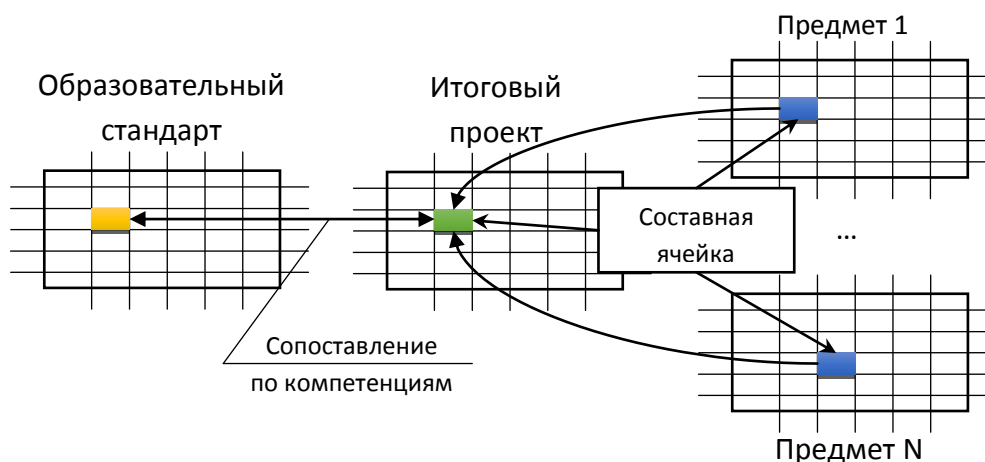


Рис. 2. Схема сопоставления правил фасетов предметов с компетенциями

Каждая ячейка содержит модифицируемую составную информацию по проводимым занятиям (тип, принадлежность предмету, описание, цель, решаемая проблематика, количество выделяемых единиц компетенций и академических часов и т.д.). Моделируемая система (а также лицо, принимающее решения) в результате использования одного или нескольких правил получает текущую информацию по возможному «закрытию» соответствующей компетенции предписанных стандартов.

В результате формируется организованный фасет с произвольным доступом к элементам. Пользователь-специалист (преподаватель, начальник подразделения, кафедры, факультета и т.п.) получает вариант готового решения для формирования итогового целевого проекта для каждого потока обучаемых по выделенной специальности.

Литература

1. Рыженко, А.А. Фасетный метод анализа статистических данных по пожарам на территории РФ // Материалы 3-й международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов «Проблемы техносферной безопасности-2014». – М.: Академия ГПС МЧС России, 2014. – С. 297-299.

2. Бутузов С.Ю., Прус Ю.В., Смирных Е.В., Рыженко А.А., Рыженко Н.Ю., Эльтемерова О.В. Концепция формирования единой системы информирования и оповещения населения средствами МЧС России / Сборник трудов. / С.Ю. Бутузов, Ю.В. Прус, Е.В. Смирных, А.А. Рыженко, Н.Ю. Рыженко, О.В. Эльтемерова; под общей редакцией доктора технических наук, доцента С.Ю. Бутузова. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2014. – 163 с.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОГРАММНОЙ ПЛАТФОРМЫ ЦЕНТРА ПОДДЕРЖКИ УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТЬЮ КРУПНЫХ ОБЪЕКТОВ

Рыженко А.А.

E-mail: litloc@rambler.ru

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

Рассматривается подход к моделированию единой программной платформы, решающей задачи оперативного управления безопасностью масштабных объектов в рамках тактического планирования сценариев возможного развития.

Ключевые слова: безопасный город, информационные системы и технологии, большие сложные системы.

SIMULATION OF SOFTWARE PLATFORM SUPPORT CENTER SECURITY MANAGEMENT OF LARGE PROJECTS

Ryzhenko A.A.

Approach to modeling of the uniform program platform solving problems of operational management of safety of large-scale objects within tactical planning of scenarios of possible development is considered.

Key words: safe city, information systems and technologies, big difficult systems.

В качестве центральной модели разрабатываемой программной системы поддержки управления безопасностью масштабных объектов использована трехуровневая иерархическая пирамидальная концепция управления большими сложными системами.

На базовом уровне используются системы оперативного мониторинга и контроля: аудио и видеонаблюдения, всевозможные датчики и прочие аналогичные системы. Получаемая информация по каналам связи передается в блоки аналитики, позволяющие обрабатывать медиа информацию, формировать предварительный прогноз сценариев развития на основе текущей ситуации. Использование существующих систем автоматизации на данном уровне позволяет строить краткосрочные сценарии, предотвращать возможные нештатные ситуации на ранней стадии развития [1, 3].

На среднем уровне располагаются системы поддержки управления и координации внешними объектами: позиционирование безопасных зон, зон повышенного внимания и зон возможных или фактических ЧС и пожаров. В разрабатываемую программную платформу встроена графическая система, технология которой настроена так, что позволяет минимизировать требования к необходимым ресурсам за счет использования оптимизационных алгоритмов формирования медиа контента (рис. 1).

Алгоритм и методология принятия решения строятся по следующему сценарию: цифровой аналог системы мировых координат формируется на основе ядра трехмерной геоинформационной технологии с использованием многослойной композиции по третьей координате (высота). Каждый последующий верхний уровень добавляет новый абстрактный объект на моделируемую поверхность. При этом, выделяются четыре категории слоев: схематичное представление карты поверхности в виде плоского изображения и контурной подложки высот, моделируемая трехмерная поверхность с равномерным распределением узловых точек, фасеты областей внимания и аварийных участков (фиксируется контур и детализация аварии). При отсутствии категории объекта, ненужный слой не отображается и в заданный период времени не моделируется.

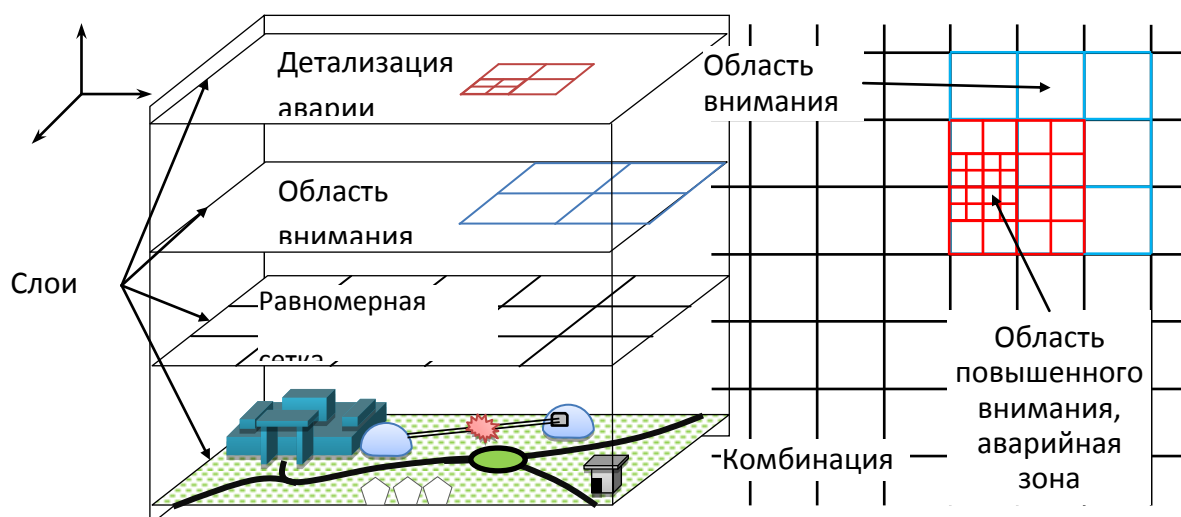


Рис. 1. Схема анализа задачи на этапе определения потенциально опасного источника или фактора опасности

Для моделирования каждого слоя (уровня) используется технология конструирования программной трехмерной поверхности на основе равномерной сетки и/или маскирования оттенками выбранного канала цвета. Подложка переводится в режим градации серого в диапазоне $[0, 255]$ для определения величины шероховатости поверхности в каждой ячейке. Затем наносятся контуры моделей объектов без детализации и нанесения изображений, строится векторная модель. Дополнительно, уровни используют фильтры для формирования поверхностей больших площадей с достаточной проработкой узловых точек при минимальных затратах аппаратных и программных ресурсов.

При возникновении нештатной ситуации, анализируемая площадь разбивается на области (зоны) внимания. Для каждой из них определены инструменты нижнего уровня и границы нормального функционирования. Изменение текущего состояния показателей нижнего уровня с выходом за пределы границ сопровождается переходом системы в режим повышенного внимания (визуально обозначается другим оттенком цвета), добавляется дополнительный слой – детализация аварийного участка до полного перехода в режим нормального функционирования.

Категория слоев детализации аварий имеет особенность – равномерная сетка при моделировании имеет плавающую границу, доступна детализация выделенных фрагментов [4]. Данный эффект позволяет экономить аппаратные ресурсы и отображать сложные составные объекты одновременно. Дополнительно, при построении объектов, используется принцип

дуального моделирования, что способствует уменьшению требований к ресурсам [2, 5-6].

На верхнем уровне разрабатываемой программной платформы используется информационная система поддержки управления, имеющая три ключевые особенности:

- встроена гибкая архитектура, которая использует модели системы систем (SoS или «*system of systems*»), позволяющие управлять системой, не вмешиваясь кардинально в существующие процессы;
- использован принцип обратной связи при координации социальных потоков, расстановки сил и прочих массовых мероприятиях с использованием инструментов трехмерных геоинформационных систем;
- встроены механизмы быстрой формализации управляемых процессов при принятии оперативных решений на основе моделей теории множеств.

Представленные инструменты пирамидальной информационной системы предлагается использовать для центров обеспечения комплексной безопасности больших сложных объектов. Существенные преимущества определяются усовершенствованными механизмами обработки больших массивов данных в едином информационном поле, что позволяет упростить и ускорить процесс принятия решений.

Литература

1. Топольский Н.Г., Хабибулин Р.Ш., Рыженко А.А., Бедило М.В. Адаптивная система поддержки деятельности центров управления в кризисных ситуациях. Монография. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2014. – 151 с.
2. Топольский Н.Г., Максимов И.А., Рыженко А.А. Дуальное моделирование обработки графических данных системы поддержки управления аварийно-восстановительными мероприятиями. Монография; под общей редакцией доктора технических наук, профессора Н.Г. Топольского. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2014. – 149 с.
3. Рыженко А.А. Разработка и реализация адаптивной системы информационной поддержки управления промышленно-экологической безопасностью крупного предприятия // Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Институт системного анализа Российской академии наук. Москва, 2005.
4. Рыженко А.А., Хабибулин Р.Ш., Информационная технология визуализации взрывов и пожаров на производственных объектах // Труды КНЦ РАН. 4/2012(11). Информационные технологии. Выпуск III. Апатиты, 2012. – С. 186-190.
5. Топольский Н.Г., Максимов И.А., Рыженко А.А., Кадыров Х.Х. Использование метода трёхмерного моделирования разрушений // Материалы 22-й международной научно-технической конференции «Системы безопасности – 2013». М.: Академия ГПС МЧС России, 2013. – С. 389-391.
6. Максимов И.А., Топольский Н.Г., Рыженко А.А. Способ моделирования разрушенных зданий при анализе материалов страхового фонда документации по чрезвычайным ситуациям // Интернет-журнал «Технологии техносферной безопасности» (<http://ipb.mos.ru/ttb>) Выпуск № 2 (54), 2014 г.

ВОЗМОЖНЫЕ ПУТИ ТЕХНИЧЕСКОЙ РЕАЛИЗАЦИИ В МЧС РОССИИ КОНЦЕПЦИИ АППАРАТНО-ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА «БЕЗОПАСНЫЙ ГОРОД»

Рыженко А.А.

E-mail: litloc@rambler.ru

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

Рассматриваются новые методы и механизмы реализации концепции «Безопасный город» с учетом наработанных практических разработок, а также современных информационных систем и технологий.

Ключевые слова: безопасный город, информационные системы и технологии, большие сложные системы.

POSSIBLE WAYS OF TECHNICAL REALIZATION IN EMERCOM OF RUSSIA OF THE CONCEPT OF THE HARDWARE- SOFTWARE COMPLEX "SAFE CITY"

Ryzhenko A.A.

New methods and mechanisms of implementation of the concept "Safe city" taking into account the acquired practical development, and also modern information systems and technologies are considered.

Key words: safe city, information systems and technologies, big difficult systems.

Согласно Распоряжения Правительства РФ от 03.12.14 г. № 2446-р «Концепция построения и развития аппаратно-программного комплекса «Безопасный город» выносится следующее предположение: *создание единой информационной среды, обеспечивающей эффективное и незамедлительное взаимодействие всех сил и служб, ответственных за обеспечение общественной безопасности, правопорядка и безопасности среды обитания...* При этом необходимо учесть основные принципы построения и развития комплекса: *... комплекс «Безопасный город» базируется на интеграционной платформе и обеспечивает сквозную передачу и обработку информации, обеспечивает целостность и согласованность потоков информации и процедур в рамках межведомственного взаимодействия с учетом ограничений прав доступа согласно регламентирующим документам соответствующих ведомств ...*

В рамках концепции предлагается рассматривать разработку единой информационной среды в форме гибкой программной платформы на основе существующих аппаратно-программных комплексов МЧС России с уче-

том возможных решений существующих проблемных ситуаций (рис. 1). Предполагается, что разрабатываемая платформа (аналог существующих проблемно-ориентированных систем) включает адаптивный интерфейс и «умное» ядро, способное настраивать элементы конфигураций платформы под действия пользователей, выделять предварительно необходимые ресурсы. Данная концепция позволит избежать как прямую аппаратную зависимость, так и проблемы предварительного обучения персонала основам использования нового программного продукта.

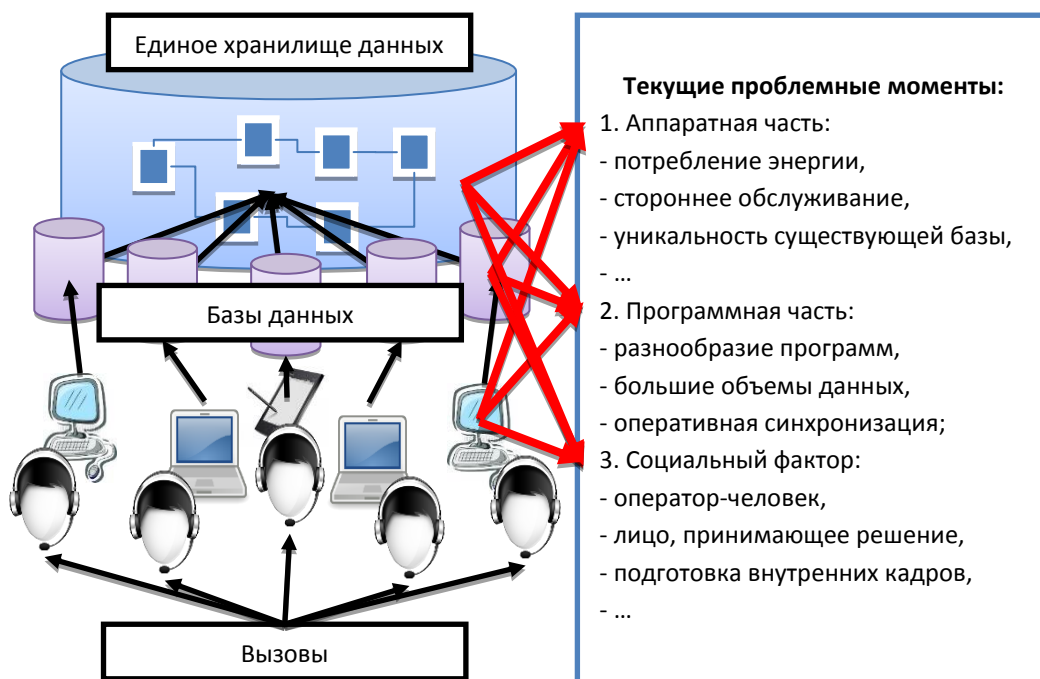


Рис. 1. Структура проблемной области

Проблемные моменты можно разделить на три группы: аппаратные, программные и социальные. Рассмотрим наиболее существенные моменты, препятствующие развитию и совершенствованию механизмов хранения и обработки больших потоков данных.

Аппаратная часть (рис. 2):

- потребление электроэнергии – постоянно нарастающие потребности в электроэнергии можно избежать путем внесения механизма гибернации архивов. Внедрение механизма быстрого слепок кэша позволит оперативно подключать спящие, резервные и архивные модули;
- стороннее обслуживание – можно заменить на функционал управляющего корпоративного облака с закрытым каналом. В отличие от облака хранения данных, в данном случае нет свободного хранилища;
- уникальность существующей базы устраняется путем использования единой протокольной распределенной системы, основанной на унифицированной аппаратной части.

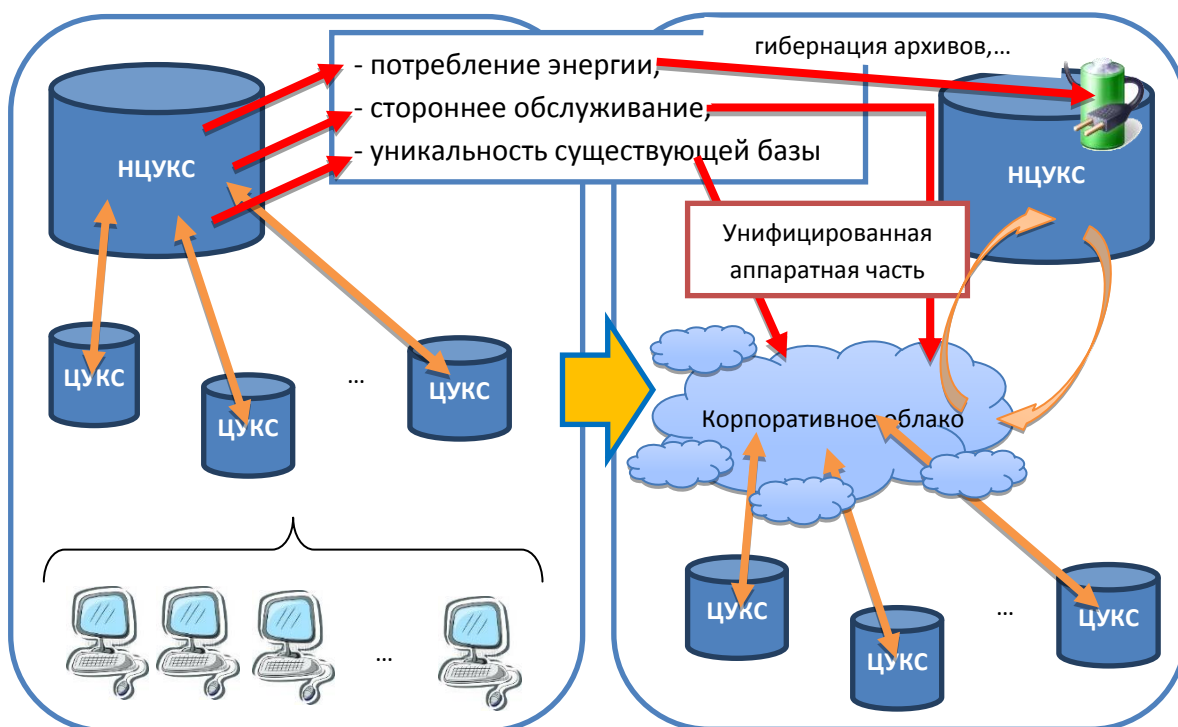


Рис. 2. Аппаратный аспект разрабатываемой концепции

Решения проблем программной части (рис. 3):

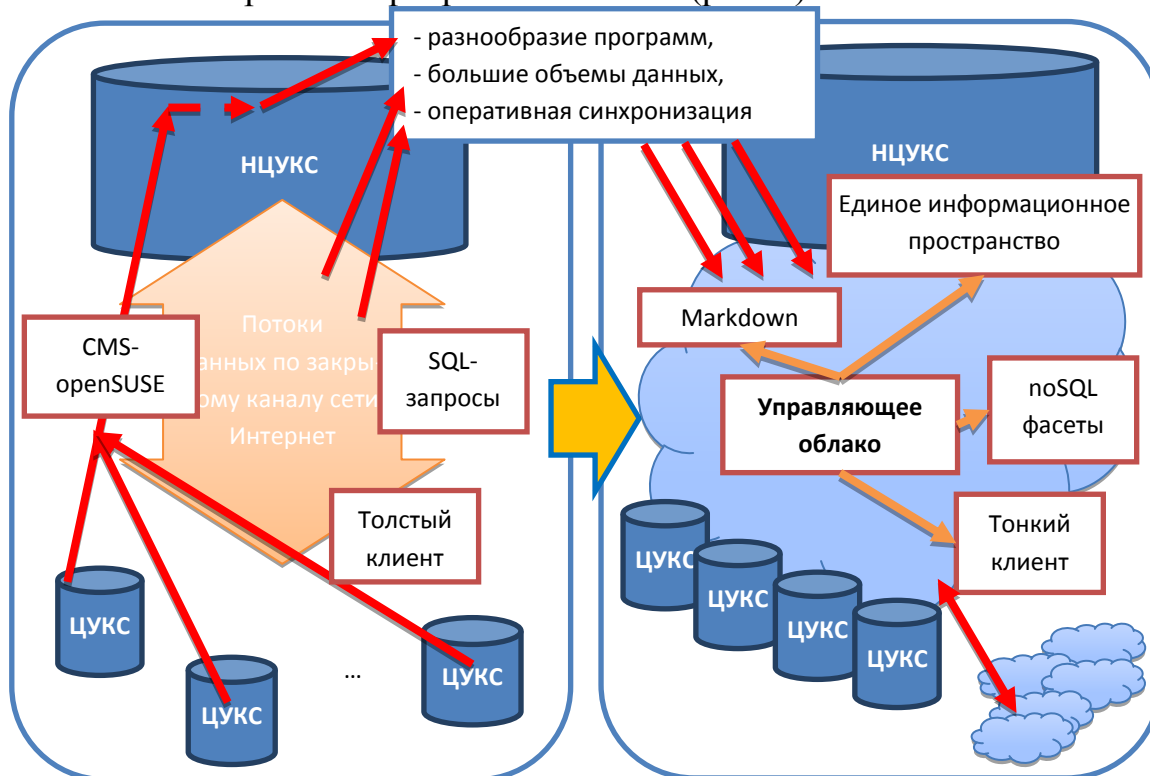


Рис. 3. Программный аспект разрабатываемой концепции

- разнообразие существующих программ – внедрение единой программной проблемно-ориентированной платформы,
- большие объемы данных – использование асинхронного хранилища данных единой протокольной системы (концепция Markdown),
- оперативная синхронизация – асинхронизация баз (noSQL).

Рассмотрим не менее важные проблемные моменты социального фактора: оператор-человек, лицо, принимающее решение и подготовка внутренних кадров. Решение – свести к минимуму человеческий фактор.

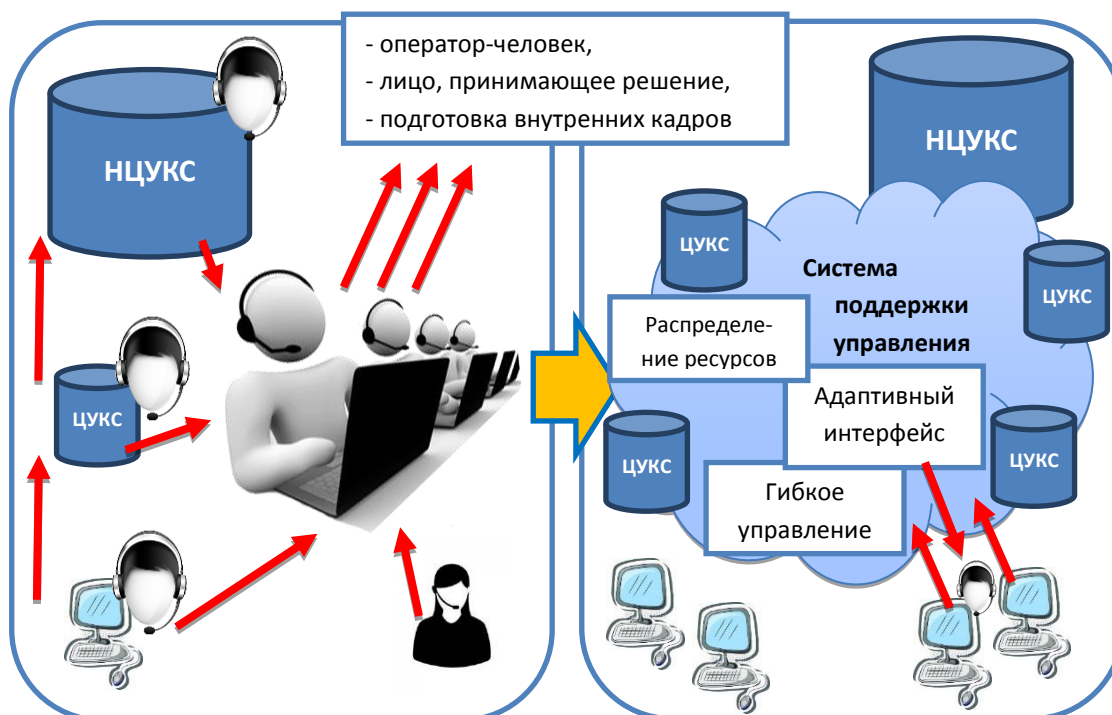


Рис. 4. Социальный фактор разрабатываемой концепции

Учитывая решения проблемных областей, программная разработка может быть представлена в виде единой информационной среды. Методы, модели и алгоритмы разрабатываемой платформы подобно описаны в работах [1-4].

Литература

1. Топольский Н.Г., Хабибулин Р.Ш., Рыженко А.А., Бедило М.В. Адаптивная система поддержки деятельности центров управления в кризисных ситуациях. Монография. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2014. – 151 с.
2. Топольский Н.Г., Максимов И.А., Рыженко А.А. Дуальное моделирование обработки графических данных системы поддержки управления аварийно-восстановительными мероприятиями. Монография; под общей редакцией доктора технических наук, профессора Н.Г. Топольского. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2014. – 149 с.
3. Рыженко А.А. Разработка и реализация адаптивной системы информационной поддержки управления промышленно-экологической безопасностью крупного пред-

приятия // Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Институт системного анализа Российской академии наук. Москва, 2005.

4. Рыженко А.А., Хабибулин Р.Ш., Информационная технология визуализации взрывов и пожаров на производственных объектах // Труды КНИЦ РАН. 4/2012(11). Информационные технологии. Выпуск III. Апатиты, 2012. – С. 186-190.

ПЛАНИРОВАНИЕ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПОИСКОВО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ В ПРИРОДНОЙ СРЕДЕ

Береснев Д.С.

E-mail: beresnevkhv@mail.ru

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

Предложен метод повышения эффективности проведения поисково-спасательных работ в природной среде.

Ключевые слова: информационная система, поддержка принятия управленческих решений, метод.

PLANNING DURING SEARCH AND RESCUE OPERATIONS IN THE NATURAL ENVIRONMENT

Beresnev D.S.

A method for improving the efficiency of search and rescue operations in the natural environment was propose.

Key words: information system, decision support, method

Поисковые работы - дорогостоящая и сложная функция поисково-спасательных подразделений. Во многих случаях поиск является также единственным возможным способом обнаружения оставшихся в живых и оказания им помощи. До проведения поиска и через небольшие интервалы в ходе поиска вся полученная информация должна тщательно анализироваться и оцениваться. Прежде всего, необходимо проанализировать все признаки, указывающие на вероятное состояние и местонахождение оставшихся в живых, и обеспечить безопасность поисковых средств и их экипажей. Поиск предшествует спасению. Когда местоположение пострадавшего или другого объекта поисков известно достаточно точно, поиски упрощаются до визуального определения местоположения объекта по прибытию в указанную точку. Но бывают и такие случаи, когда поиски длятся неделями и занимают 99 % общих трудозатрат операции. Иногда спасательная фаза так и не начинается, поскольку поиски, несмотря на приложенные усилия, ни к чему не приводят. Руководитель *поисково-спасательных работ (ПСР)* в природной среде с самого ее начала имеет

дело с недостатком значимой информации, что затрудняет и увеличивает сроки проведения поисковых работ [1].

В настоящее время проведение поисково-спасательных операций на суше ведется не опираясь на научные методы, без использования математического аппарата. Авторами статьи разрабатывается математическая модель поддержки принятия управленческих решений при проведении ПСР в природной среде с использованием теории вероятностей.

Разработка методов поддержки принятия управленческих решений при поиске пострадавших является одним из важнейших путей снижения времени их обнаружения, поскольку требуется находить оптимальные варианты решений, распределять имеющиеся в наличии силы и средства при проведении поисковых работ в природной среде, когда возникает риск неправильного определения приоритета потребностей [3].

Проведение поисково-спасательной операции состоит из нескольких этапов. Первый этап заключается в сборе информации руководителем поисковой группы, анализа совокупностей известных фактов в сочетании с рядом тщательно продуманных допущений, которые позволяют судить о том, что могло произойти с оставшимися в живых с того момента, когда они, как известно, находились в безопасности. Сотруднику, планирующему поиск, необходимо определить соответствующий географический ориентир или исходный пункт, относящийся к наиболее вероятному местоположению оставшихся в живых. Исходным пунктом может быть точка (или группа точек) или линия. Также на данном этапе необходимо определить возможный район поиска, с этой целью определяется максимальное расстояние, которое могли преодолеть оставшиеся в живых с момента, когда было последнее сообщение об их местоположении, до известного или предполагаемого времени возникновения аварийной ситуации, и построения окружности этого радиуса с учетом суммарной вероятной погрешности определения местоположения.

Задача системы на данном этапе - обеспечить информационную поддержку руководителю поисковой группы (предоставлять информацию об объекте поиска, маршрут объекта поиска, метеорологические данные, географические данные, информацию для связи с муниципальными органами управления и т.д.) и определить возможный район нахождения объекта поиска.

Следующий этап заключается в распределении возможных местоположений объекта поиска. Распределение вероятностей местоположения объекта поиска в пределах возможного района является одним из важных факторов при планировании поиска, поскольку, исходя из этого распределения, производится развертывание имеющихся поисковых средств. Для распределения вероятностей в данной системе планируется использовать стандартное нормальное распределение. Применительно к исходной точке, распределение вероятностей местонахождения объекта поиска принимает-

ся соответствующее круговой функции плотности нормального распределения вероятностей (рис. 1). Согласно этому допущению, плотность вероятности максимальна вблизи исходного пункта и уменьшается по мере удаления от него. Применительно к исходной линии, распределение местонахождения объекта поиска с обеих сторон линии, по мере удаления от неё, соответствует нормальному распределению (рис. 2).

1,42%	9,08%	1,42%
9,08%	57,91%	9,08%
1,42%	9,08%	1,42%

Рис. 1. Карта вероятностей местонахождения объекта при поиске относительно исходной точки

	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%
	2,2%	2,2%	2,2%	2,2%	2,2%	2,2%	2,2%	2,2%	2,2%	2,2%
	5,2%	5,2%	5,2%	5,2%	5,2%	5,2%	5,2%	5,2%	5,2%	5,2%
Исходная линия →	5,2%	5,2%	5,2%	5,2%	5,2%	5,2%	5,2%	5,2%	5,2%	5,2%
	2,2%	2,2%	2,2%	2,2%	2,2%	2,2%	2,2%	2,2%	2,2%	2,2%
	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%

Рис. 2. Карта вероятностей местонахождения объекта при поиске относительно исходной линии

На третьем этапе определяется суммарная площадь, которую могут обследовать силы и средства *поисково-спасательной службы (ПСС)*. Суммарная площадь обследования определяется числом имеющихся в распоряжении поисковых средств и их возможностями. К факторам, которые необходимо при этом учитывать, относятся поисковая скорость, возможная продолжительность поиска, используемые сенсоры, погодные условия, абсолютная высота поиска, видимость, рельеф местности, размер объекта поиска и др. Эти факторы определяют ширину обзора и расстояние, которое поисковое средство может обследовать в районе поиска. Поисковая скорость, возможная продолжительность поиска и ширина обзора определяют какую площадь может обследовать каждое поисковое средство.

Для определения оптимального района предстоящего поиска вокруг исходной точки или вдоль исходной линии необходимо определить совокупную площадь обследования. Этот показатель необходим для учета всех предшествующих площадей обследования при определении оптимального района следующего поиска. После определения оптимального района поиска сотрудник, планирующий поиск, определяет оптимальный коэффициент охвата, соответствующее значение вероятности обнаружения и предполагаемую совокупную вероятность успеха.

Вероятность успеха представляет собой вероятность обнаружения объекта поиска, которая является основным показателем эффективности поиска в предлагаемой методике.

Если первый поиск не дал результат, проводится корректировка вероятностей местонахождения объекта и проводится расчет для второго поиска с учетом предыдущего. Даже если в момент выбора исходных значений вероятностей нахождения объект в районе поиска, объект не находится в подрайоне с высоким значением данной вероятности, использование этой стратегии ведет к тому, что поиск будет смещаться в направлении фактического местоположения оставшихся в живых.

Предложенный метод позволит ускорить процесс планирования проведения поисково-спасательной операции, сократить вероятность математических ошибок, что в свою очередь повысит эффективность проведение поисково-спасательных операции в природной среде.

Литература

1. Напольских М.Л. Ремесло спасателя. Поисково-спасательные работы в природной среде. - г. Архангельск, 2011 - 194 с.
2. Руководство по международному авиационному и морскому поиску и спасению – ИКАО: Канада, 2013 г.
3. Мокшанцев А.В., Топольский Н.Г. Модели, методы и алгоритмы поддержки принятия управленческих решений при поиске и обнаружении пострадавших под завалами, образующимися в результате чрезвычайных ситуаций, аварий, пожаров и взрывов // Технологии техносферной безопасности. – Вып. 4 (50). – 2013. <http://www.ipb.mos.ru/ttb>

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ПРОВЕДЕНИЯ ОЦЕНКИ СООТВЕТСТВИЯ В ФОРМЕ ДЕКЛАРИРОВАНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Соколов Б.В.

E-mail: sokolov@fireout.ru

Проведен анализ проблем декларирования пожарной безопасности. Разработан алгоритм оценки соответствия в форме декларирования пожарной безопасности.

Ключевые слова: декларация пожарной безопасности, алгоритм оценки соответствия, экспертная система.

DEVELOPMENT OF ALGORITHMS FOR CONFORMITY ASSESSMENT IN THE FORM OF DECLARATION FIRE SAFETY

Sokolov B.V.

The analysis of the declaration of fire safety issues. An algorithm for conformity assessment in the form of declaration in fire safety.

Keywords: declaration of fire safety, the algorithm conformity assessment, expert system.

Декларирование пожарной безопасности – самостоятельная форма оценки соответствия объекта защиты требованиям пожарной безопасности (далее – ТПБ), установленная в ст. 144 [1]. Декларация пожарной безопасности (далее – ДПБ) разрабатывается в соответствии со ст. 64 [1] и ст. 49 [2] и составляется в отношении объектов, для которых законодательством Российской Федерации предусмотрено проведение государственной экспертизы проектной документации (за исключением зданий класса функциональной пожарной опасности Ф1.3, Ф1.4) и зданий класса Ф 1.1.

Проанализировав ДПБ, можно установить подход правообладателя объекта защиты к построению системы обеспечения пожарной безопасности. В соответствии с [1] предусмотрено 2 варианта: 1) оценка прямого соответствия типовым ТПБ без их разделения на обязательные требования и требования добровольного исполнения; 2) оценка соответствия только обязательным ТПБ, определяемым на основе пожарного риска [3].

Вышеуказанный анализ позволил выявить следующие проблемы:

1. Ограниченный уровень профессиональных знаний в области пожарной безопасности собственников объектов защиты.

2. Отсутствие четкой ответственности собственника за недостоверные сведения, содержащиеся в ДПБ.

3. Различные варианты оценки соответствия (прямое применение требований технических регламентов и нормативных документов по пожарной безопасности, применение только обязательных ТПБ, определяемых на основе пожарного риска [4].

Одной из задач, позволяющих на практике четко определить порядок проведения оценки соответствия в форме ДПБ, является разработка алгоритма оценки соответствия в форме ДПБ.

Литература

1. Федеральный закон от 22 июля 2008 г. №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». – Режим доступа: <http://base.consultant.ru>.

2. Федеральный закон от 29 декабря 2004 г. №190-ФЗ «Градостроительный кодекс Российской Федерации». – Режим доступа: <http://base.consultant.ru>.

3. Шаров И.Н. Эффективность оценки соответствия требованиям пожарной безопасности в форме федерального государственного пожарного надзора: дисс. канд. техн. наук / Шаров Иван Николаевич. – М.: АГПС МЧС РФ, 2013. – 148 с.

4. Карпенко Д.Г., Соколов Б.В. Проблемы декларирования пожарной безопасности как формы оценки соответствия объекта требованиям: материалы двадцать третьей

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОДДЕРЖКИ
ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ
И ЛИКВИДАЦИИ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ НА РАДИАЦИОННО-
ЗАГРЯЗНЕННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ**

Казачкин С.А.

E-mail: ntopolskii@mail.ru

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

Рассматриваются автоматизированные информационные технологии поддержки принятия решений на территориях с повышенным радиоактивным загрязнением.

Ключевые слова: информационные технологии, радиоактивное загрязнение.

**INFORMATION TECHNOLOGIES OF SUPPORT DECISION-MAKING
FOR THE PREVENTION AND ELIMINATIONS OF FOREST FIRES
IN THE RADIATION POLLUTED TERRITORIES**

Kazachkin S.A.

The automated information technologies of support of decision-making in territories with the increased radioactive pollution are considered.

Keywords: information technologies, radioactive pollution.

Пожары на загрязненных радионуклидами территориях во многом могут оцениваться не только как локальная пожарная опасность, но все более, как чрезвычайная ситуация (ЧС), имеющая ярко выраженные меж-региональный, общечеловеческий и комплексный характер [1-5].

Комплексный характер данной проблемы очевиден, так как наряду с «традиционными» видами опасностей, сопровождающими пожар (экологическая, токсическая, взрывная и т.п.), имеется и совершенно новый – радиационный вид опасности, принципиально отличающий от других и переводящий их в разряд ЧС трансграничного масштаба. Речь идет о том, что кроме огромных экологических, экономических социальных потерь, данные пожары сопровождаются высвобождением из радиоактивно-загрязненных горючих материалов большого количества радионуклидов и их миграцией с дымами на большие расстояния. Авария на ЧАЭС привела к радиоактивному загрязнению территорий Белгородской, Брянской, Воронежской, Калужской, Курской, Орловской, Ленинградской, Липецкой,

Рязанской, Тамбовской, Пензенской, Смоленской, Ульяновской областей, Мордовии. В результате аварии на объектах атомной энергетики и испытаний ядерного оружия загрязнены территории Алтайского края, Южно-уральского региона, Якутии.

Необходимо отметить высокую опасность лесных пожаров на указанных территориях. Лес является гигантским накопителем радионуклидов из-за большой поверхности ассимилирующих органов древесных растений, задерживающих радионуклиды. При этом огромные его площади и структура объекта не позволяют провести достаточный объем работ по дезактивации территории. Радиоактивные частицы, сорбированные развитой поверхностью лесных массивов, а также входящие во внутриклеточный состав растений при горении и образовании продуктов полного и неполного распада, переходят в газообразное или мелкодисперсное состояние и при крупных пожарах могут подниматься конвективной колонкой на высоту 6-12 км. Время жизни радиационного дымаэрозольного облака колеблется от недель в нижней тропосфере, до 1-5 лет в стратосфере. Этим и объясняется распространение радиоактивного загрязнения на гигантские расстояния. Продукты горения достигают таких отдаленных территорий, как Америка, Япония и т.д. При этом отмечается резкое ухудшение обстановки с лесными пожарами во всем мире. Рост среднестатистической площади лесного пожара только за последние 10 лет по РФ составил свыше 500%. В сложившейся ситуации целесообразно направить усилия всех оперативных подразделений и аварийных служб, обеспечивающих безопасность лесных массивов, на организацию особого противопожарного режима на этих территориях, основной принцип которого заключается в обеспечении обнаружения пожара и его ликвидации в максимально короткое время с тем, чтобы максимально ограничить высвобождение радиации в атмосферу. Данная проблема практически неразрешима без внедрения в практику аварийных служб и пожарно-спасательных формирований (ПСФ)), наряду с другими мерами и принципами, новой информационной технологии, призванной повысить информационный уровень ПСФ и обеспечить оптимальный уровень безопасности сил и средств ПСФ, населения и материальных ценностей на загрязненных территориях и повысить эффективность использования ПСФ. Автоматизация оперативного управления ПСФ призвана максимально повысить информационный уровень работ по ликвидации ЧС и ее последствий, максимально снизить время реакции ПСФ, обеспечить четкость, слаженность и оптимальность работ подразделений ПСФ и их безопасность.

В Академии Государственной противопожарной службы МЧС России выполнена работа по исследованию и созданию экспертных систем по прогнозированию развития пожаров лесных и степных зон с радиационным заражением. Данные исследования были заказаны Институтом безопасного развития атомной энергетики Российской академии наук. В си-

стемах поддержки принятия решений используются методы теории экспертных систем, компьютерные модели распространения аэрозольных радиационно зараженных массивов при лесных пожарах. Данные исследования показали хорошую перспективу использования подобных автоматизированных систем поддержки принятия решений не только при природных пожарах, но и при пожарах на атомных электростанциях, актуальность чего подтверждается пожаром на АЭС "Фукусима" в Японии.

Литература

1. Курбатский Н.П. Терминология лесной пирологии. Вопросы лесной пирологии. Красноярск, 1972. С. 171-230.
2. Chuvieco E., Deshayes M., Stach N., Cocero D., Riano D. Short-term fire risk: foliage moisture content estimation from satellite data. In remote sensing of large wildfires in the European Mediterranean Basin (E. Chuvieco Ed.). Berlin: Springer-Verlag, 1999. Pp. 17-38.
3. Гришин А.М., Перминов В.А. Математическое моделирование зажигания крон деревьев // Физика горения и взрыва. 1998. Т. 34. № 4. С. 13-22.
4. Абдурагимов И.М., Однолько А.А., Нечаев Д.Ю. Автоматизированные системы в деятельности ПАСС на территориях с повышенным радиоактивным загрязнением // Сб. тезисов докл. "Информатизация систем безопасности". М.: Академия МВД России, 1992. С.120-121.
5. Тетерин И.М., Топольский Н.Г., Прус Ю.В., Климовцов В.М. Системы поддержки принятия управленческих решений при тушении пожаров. М.: Академия ГПС МЧС России, 2008. 102 с.

ХАРАКТЕРИСТИКА ПРАВОПРИМЕНИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ГПН ФПС МЧС РОССИИ, РЕАЛИЗОВАННОЙ В ОТНОШЕНИИ ЮРИДИЧЕСКИХ ЛИЦ

Ломаченко С.С.¹, Евсеич Е.Е.², Воронов С.П.³, Домрачев А.А.⁴

E-mail: lomachenko-sergey@mail.ru

¹ ГУ МЧС по Красноярскому краю

² ПЧ-47 ФГКУ «11 отряд ФПС по Красноярскому краю»

³ Департамент надзорной деятельности
и профилактической работы МЧС России

⁴ Сибирская пожарно-спасательная академия – филиал
Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России

Анализ надзорной деятельности ГПН ФПС МЧС России за 2009-2013 годы, осуществленной в отношении юридических лиц, выявил тенденцию ежегодного снижения количества дел на 6,4 тысячи дел/год (около 12 % дел/год).

Ключевые слова: пожарный надзор, юридические лица, пожарная обстановка, методика оценки.

CHARACTERISTICS OF ENFORCEMENT GPN FPS OF EMERCOM OF RUSSIA, REALIZED TO LEGAL ENTITIES

Lomachenki S.S., Evseich E.E., Voronov S.P., Domrachev A.A.

Analysis of supervisory activities of SFS FBS of EMERCOM of Russia, carried out in relation to legal entities, revealed a tendency to reduce the annual number of cases by 6.4 thousand cases / year (about 12% of cases / year).

Key words: fire supervision, legal entities, fire situation, assessment methodology.

Пожарный надзор является наиболее мощным механизмом обеспечения пожарной безопасности. Понимание роли и ресурсных возможностей Государственного пожарного надзора ФПС МЧС России (далее – ГПН) в обеспечении безопасности жизнедеятельности населения России позволяет считать актуальным оценку правоприменительной деятельности ГПН, а именно анализ правоприменительной деятельности ГПН ФПС МЧС России, осуществленной по отношению к юридическим лицам.

Объектом исследования являлись показатели надзорной деятельности ФПС за период 2009-2013 годы и пожарной обстановки. Совокупность дел по признаку «принятое решение» была ретроспективно сгруппированы по 4 подгруппам: подгруппа дел № 1 включала в себя дела, принятие решений по которым в подведомственном порядке передано в суд; № 2 - дела, по которым было принято решение о прекращении; № 3 - дела, по которым было вынесено предупреждение; № 4 - дела, по которым принято решение о назначении штрафа. Использовался сравнительный метод, а также такие приемы математического анализа данных, как корреляционный, регрессионный анализы, экстраполяция. Критический уровень обобщаемого уровня значимости (p) принимался меньшим или равным 0,05.

Установлено, что количество ежегодно возбужденных дел имело тенденцию снижения от 122,2 тысяч штук в 2009 до 96,7 тысяч штук в 2013 году. Аналогичная тенденция прослеживалась по всем ФО. Темп снижения составил в среднем 6,4 тысячи дел/год. Величина стандартной ошибки средней величины возбужденных дел составила $12,0 \pm 4,87\%$ от среднегодовой величины, вариативность снижения в отдельные годы достигала 19,7%, что позволяло говорить о наличии скачкообразного характера снижения объема надзорной деятельности.

Структура ежегодной численности дел за исследованный период (рис.) позволяла утверждать, что среди четырех вариантов решений преобладали дела, по которым было принято решение о передаче в суд, т.е. дела подгруппы № 1. Их относительный вес ежегодно превышал 50%.

Несколько меньший вес – в пределах 15-35% – приходился на дела, по которым было принято решение о назначении штрафа. Еще меньший

удельный вес приходится на подгруппу № 3, т.е. по делам, по которым было вынесено предупреждение. Однако доля данной подгруппы нарастала (от 5,7% в 2009 году до 20,7% в 2013 году). Доля подгруппы № 2 - дела, по которым было принято решение о прекращении – была незначительна. Важно отметить, что аналогичная ситуация по структуре дел прослеживалась по всем федеральным округам.

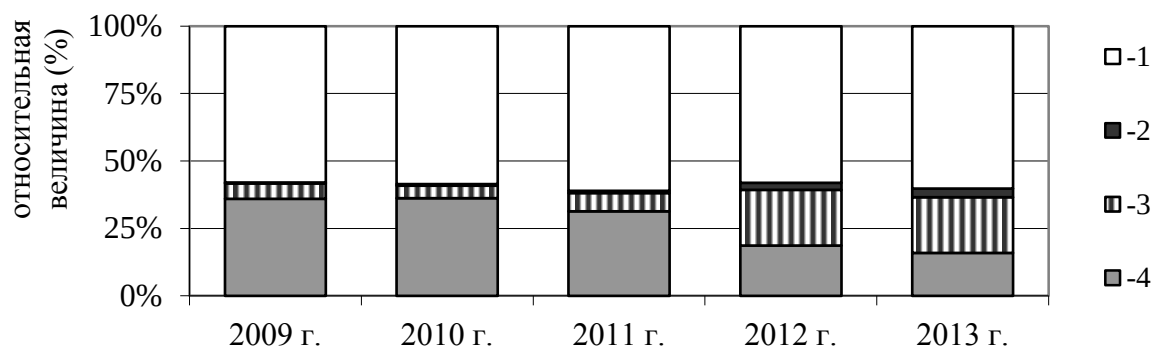


Рис. 1. Структура дел по принятому решению.

Условные обозначения:

- № 1 – подгруппа дел, по которым принято решение о передаче в суд;
- № 2 – подгруппа дел, по которым принято решение о прекращении;
- № 3 – подгруппа дел, по которым вынесено предупреждение;
- № 4 – подгруппа дел, по которым назначен штраф.

Анализ корреляционных взаимоотношений позволил установить, что между характеристиками пожарной обстановки и характеристиками надзорной деятельности существовала определенная синхронизация, имеющая различный уровень значимости и ее достоверности. Установлено, что наиболее высокий уровень корреляции достоверного уровня определялся для показателя «материальный ущерб от пожаров», наиболее низкий – для показателя «количество пожаров», промежуточный уровень – для показателя «количество погибших при пожарах». Качественный анализ потенциальных причинно-следственных взаимоотношений между показателями пожарной обстановки и показателями надзорной деятельности позволил предположить, что между группами исследованных показателей существует опосредованная причинно-следственная связь, характер которых можно определить следующим образом: 1) пожарная обстановка является определяющей в формировании объема надзорной деятельности, реализующейся в отношении юридических лиц; 2) ухудшение показателей пожарной обстановки в пределах 1-2 лет сопровождается активацией надзорной деятельности, реализуемой в отношении юридических лиц; 3) более высокий уровень надзорной деятельности, реализуемой в отношении юридических лиц, в течение 1-2 лет приводит к нормализации показателей пожарной обстановки, связанной с деятельностью юридических лиц.

Качественно-количественный прогноз исследованных событий на основе регрессионного анализа позволил предположить, что в период 2015-2018 годов в РФ будет наблюдаться два параллельно протекающих и взаимосвязанных процесса: 1) снижение показателей надзорной деятельности по числу административных дел, возбуждаемых ГПН в отношении юридических лиц; 2) прирост прямого материального ущерба от пожаров.

Результаты исследования позволили сделать следующие выводы:

1) Количество дел, ежегодно возбужденных в отношении юридических лиц РФ, имеет устойчивую тенденцию снижения, которая в абсолютных значениях составила 6,4 тысячи дел/год, в относительных значениях - около 12%. Аналогичные ситуации характерны для всех федеральных округов РФ.

2) Между показателями надзорной деятельности и показателями пожарной обстановки в РФ прослеживается определенный параллелизм, позволяющий считать, что объем надзорной деятельности, осуществляемой в отношении юридических лиц, взаимосвязан с уровнем прямого материального ущерба от пожаров.

3) Для оценки деятельности ГПН, осуществляемого в федеральных округах и субъектах РФ, может быть реализована методика анализа, ориентированная на количественную оценку эффективности пожарного надзора, осуществляемого в отношении юридических лиц.

Промежуточные результаты позволяют считать реализованное исследование перспективным.

ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ РАЗМЕЩЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ЗАКАЗОВ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯМИ ГПС МЧС РОССИИ

Масалева М.В., Мокшанцев А.В., Любавский А.Ю.

E-mail: marissenka@mail.ru

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

Аннотация: рассмотрены особенности организации материально-технического обеспечения и размещения государственных заказов в деятельности ГПС МЧС России.

Ключевые слова: федеральная контрактная система, государственный заказ, материально-технического обеспечение

FEATURES OF THE ORGANIZATION OF THE PUBLIC PROCUREMENT UNITS OF THE STATE FIRE SERVICE OF EMERCOM OF RUSSIA

Masaleva M.V., Mokshantsev A.V., Lyubavsky A.Yu.

E-mail: marissenka@mail.ru

Features of the organization of logistics and placement of state orders in the activities of the state fire service of EMERCOM of Russia.

Keywords: federal contract system, public order, logistics.

Деятельность подразделений ГПС МЧС России зависит от ресурсного обеспечения.

Действующее законодательство устанавливает четкую последовательность прохождения стадий размещения государственных заказов, и их точное исполнение влияют на бесперебойность и своевременность обеспечения деятельности ГПС материально-техническими запасами, оборудованием и услугами.

Регламентирующий процесс размещения государственных заказов Федеральный закон [1] предусматривает основные стадии как: планирование, размещение заказа и исполнение контрактов.

Стадия исполнения контрактов включают в себя также определение поставщиков (подрядчиков, исполнителей), мониторинг, аудит в сфере закупок товаров (работ, услуг) и контроль за соблюдением законодательства о контрактной системе.

Для осуществления процедуры закупок создается единая общедоступная информационная система, в которой размещаются планы закупок, данные об их реализации, реестры заключенных контрактов и недобросовестных поставщиков, библиотека типовых контрактов, каталоги товаров (работ, услуг), результаты мониторинга и аудита закупок и многое другое (рис. 1).

При разработке технического задания для размещения государственного заказа на поставку товаров, выполнение работ и услуг устанавливается ряд правил описания объекта закупки [1].

Учитывая изложенное, можно сделать вывод, что особенностями организации материально-технического обеспечения и размещения государственных заказов для организации деятельности ГПС МЧС России является:

обеспечение пожарно-спасательных формирований происходит в условиях ограниченных ресурсов, требуется находить оптимальные варианты закупок [2-4];

принятие решений о планируемых объемах ресурсов происходит в условиях неопределенности внешних факторов;

в перечне товаров, работ и услуг, закупка которых возможна у единственного поставщика [1], отсутствует продукция пожарно-технического профиля.



Рис. 1 Система информационного обеспечения государственных заказов

Для успешного материально-технического обеспечения необходима разработка моделей и алгоритмов управленческих решений по осуществлению закупочной деятельности, которые позволят сократить сроки и оптимизировать планирование формирования заявок на закупку при различных сценариях функционирования подразделений ГПС.

Литература:

1. Федеральный закон от 05 апреля 2013 г. № 44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд»./ Электронный ресурс ИПП Гарант: <http://base.garant.ru/70353464> (по состоянию на 08.12.2014г.).
2. Сатин А.П. Оптимизационные методы управления ресурсами пожарных подразделений. Монография. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2014. – 155 с.
3. Рыженко А.А., Сатин А.П., Псарев Д.В. Механизм принятия решения при долгосрочном планировании ресурсного обеспечения пожарных подразделений МЧС России / Пожарная безопасность: проблемы и перспективы: сб. ст. по материалам V Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. уч., 18-19 сент. 2014 г. / ФГБОУ ВПО Воронежский институт ГПС МЧС России. - Воронеж, 2014. - с. 296-300.
4. Рыженко А.А. О новом подходе к моделированию процессов управления комплексными системами безопасности / Материалы 23-й международной научно-технической конференции «Системы безопасности – 2014». М.: Академия ГПС МЧС России, 2014. – С. 29-33.

ИНФОРМАЦИЯ О НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ И СПЕЦИАЛИСТОВ «ПРОБЛЕМЫ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ – 2016»

Приглашаем Вас принять участие в работе V-й международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов «Проблемы техносферной безопасности – 2016».

Конференцию проводит ФГБОУ ВПО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России» по инициативе Совета молодых ученых и специалистов Академии 12-13 апреля 2016 г.

Основные направления работы конференции

1. Технологии и системы обеспечения пожарной безопасности;
2. Защита населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера
3. Безопасность жизнедеятельности, экологическая безопасность и охрана труда
4. Организационно-управленческие проблемы, надзорная и экспертная деятельность в области техносферной безопасности

К участию в конференции приглашаются преподаватели, научные сотрудники, специалисты, адъюнкты (аспиранты), магистранты до 35 лет включительно.

Зарегистрироваться в качестве участника конференции и отправить статьи для публикации в сборнике можно по электронной почте, заполнив представленную регистрационную форму.

Важные даты:

1. с 15 октября 2015 г. по 15 января 2016 г. - срок подачи статей для публикации в сборнике
2. 15 февраля 2016 г. принимается решение о приеме статей для публикации в сборнике
3. 1 марта 2016 г. – представление окончательной версии статьи для публикации

Контактная информация:

Адрес: 129366, Москва, ул. Б. Галушкина, 4

Тел. (495) 617-29-27 (28)

E-mail: smuis.agps@yandex.ru

Веб-сайт: <http://ptb-conf.com>

СОДЕРЖАНИЕ

Секция 1 ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Бурова А.Е., Гравит М.В. Идентификация характеристик огнезащитных вспучивающихся покрытий методом термического анализа.....	4
Широков В.А. Проблемы обеспечения пожарной безопасности. Надёжность автоматических систем управления.....	7
Парфёненко А.П. Влияние уклона лестниц на эргономику движения людей при эвакуации в зданиях детских образовательных учреждений.....	10
Рубцов Д.Н., Цыбульский В.О. Пожары на дыхательной арматуре нефтяных резервуаров.....	13
Горожанин И.А. Влияние уклона лестничных маршей на параметры движения людских потоков.....	15
До Тхань Тунг Снижение эффективности системы дымоудаления с искусственным побуждением при возникновении нерасчетного режима «поддува».....	18
Кашин М.В., Ольховский И.А. Определение гидравлических характеристик технических средств подачи и огнетушащих веществ.....	21
Дегаев Е.Н., Корольченко Д.А., Шароварников А.Ф. Влияние кратности пен на основные параметры процесса тушения углеводородов.....	24
Чу Куок Минь. Анализ пожарных рисков во Вьетнаме в период 2001-2012 гг.....	28
Зырянов С.В. Методика оценки эффективности защиты высокостеллажных складов спринклерными установками пожаротушения.....	31
Шестерикова О.В. Задача о прогнозировании остаточного ресурса систем пожарной автоматики.....	32
Гудков В.И., Кашин М.В., Петербургский Д.А. Контактные методы измерения параметров высокотемпературных газовых сред. Метод калориметрического зонда.....	35
Королев И.П. Анализ статистики взрывов газовых баллонов в России.....	40
Марков А.Г. Экспериментальное определение электрической прочности смеси паров светлых нефтепродуктов с воздухом при различных концентрациях.....	42
Минайлов Д.А. Сравнительный анализ российских и европейских методов оценки огнестойкости стальных конструкций с огнезащитой.....	46
Самошин Д.А., Слюсарев С.В. Исследования процесса эвакуации детей с ограниченными возможностями в зданиях стационарных учреждений социального обслуживания.....	50
Зубкова Е.В. Защита триплекса при пожаре с помощью водяного орошения.....	53
Яппарова Г.К., Иванов Ю.И., Попова Е.А., Яппарова В.Х. Объемно-планировочные решения при обеспечении пожарной безопасности общеобразовательного учреждения.....	56
Порошин А.А., Сурков С.А. Теория и практика применимости извещателей пожарных газовых.....	61
Шалыгина К.П., Бакиров И.К. Пожарные характеристики объекта.....	64
Гудин С.В. Интеллектуальный модуль для оптимизации решений по снижению пожарных рисков на территории производственных объектов.....	67
Кутлубаева Д.И., Кухта М.В. Повышение взрывопожаробезопасности при транспортировании терефталевой кислоты.....	71
Морозов Л.А., Романюк Е.В. Устройство для снижения концентрации паров растворителей, красочных аэрозолей и предотвращения распространения пожара в системах вентиляции.....	73

Коробко Л.В., Цапков В.И. Пожарный извещатель с сенсором на основе ферромагнетика.....	76
Альменбаев М.М., Сивенков А.Б. Снижение пожарной опасности древесины с лакокрасочными материалами.....	78
Пивоваров Н.Ю. Проблемы оценки достаточности водоснабжения для тушения крупных пожаров на предприятиях нефтехимической промышленности.....	82
Янишевский С.А. Порошковые составы на основе наноразмерных огнетушащих веществ.....	85
Ушаков Д.Е. Директивное управление эвакуацией при помощи ввода ограничений на пространственно-информационную модель здания с мобильного устройства.....	88
Чирков Б.В., Варламов Д.В. Определение количества людей в здании.....	91
Кирюханцев Е.Е., Фирсова Т.Ф., Мироненко Р.В. Многосветные пространства, многосветные помещения и атриумы и их классификация.....	93
Юлдашев О.Р., Эркинов Ф. Методика изучения и оценка помещений по категориям взрывопожароопасности.....	95
Сибиряков М.В. Реагирование подразделений пожарной охраны на пожары, произошедшие на объектах энергетики.....	100
Sylvia BOROŃ, Waldemar WNEK, Przemysław KUBICA, Agata DOMŻAŁ, Grzegorz KASPEROWICZ, Bogusław MARSZAŁEK Examination of the impact of ceiling obstructions on the response time of fire detectors.....	104
Иванов В.Н. Методы определения требуемых пределов огнестойкости.....	106
Бондарев Е.Б. Анализ пожаров на объектах энергетики.....	109
Семенов Р.А. Развертывание сил и средств при пожаре в высотном здании.....	114
Донской Д.В., Ларин А.Н. Увеличение маневренности пожарного катера с использованием пожарного насоса как элемента подруливающей системы.....	116
Овсянников Е.А., Корольченко Д.А. Тушение пламени полидисперсной пеной высокой кратности.....	120
Гарбуз С.В. Применение криогенного бластинга при очистке внутренних поверхностей резервуаров хранения нефтепродуктов.....	124
До Тхань Тунг Особенности пожарной опасности машинных залов ТЭС Вьетнама.....	127
Горюшкин С.С. Классификация и виды лесных пожаров и их воздействие на объекты энергетики.....	129
Фирсова Т.Ф., Бондусь Д.И. Проблемы обеспечения пожарной безопасности на предприятиях малого бизнеса в общественных зданиях.....	131
Дощанов Е.Е., Ошкин С.Ю. Внутренний противопожарный водопровод в системе обеспечения пожарной безопасности объектов.....	134
Загуменников Р.А. Методика расчета коэффициента участия метана в горении.....	136
Чистяков Т.И., Пряничников А.В., Кармес А.П. Мобильная установка пожаротушения температурно-активированной водой объектов энергетики.....	138
Краснов С.М., Сарана И.В., Плотинский А.А., Кармес А.П., Пряничников А.В. Опыт и перспективы применения автомобилей пожарных многоцелевых с установкой получения температурно-активированной воды во Владивостокском гарнизоне пожарной охраны.....	142
Макишев Ж.К., Сивенков А.Б. Пожарная опасность ламинированных клееных деревянных конструкций типа LVL.....	146
Jakub Jakubiec Wood dust capillary absorbency kinetics by surfactant solutions.....	149
Медяник М.В. Особенности обеспечения пожарной безопасности в транспортно-коммуникационных узлах.....	154
Парфёненко А.П., Шилина Е.Н. Техника температурных измерений при	

проведении огневых испытаний строительных конструкций.....	156
Ширяев Е.В., Назаров В.П., Булгаков В.В. Снижение термических и геометрических параметров пламени при горении нефтепродуктов на основе применения гранулированных подложек.....	159
Акперов Р.Г. Экспериментальное определение среднеобъемной плотности токсичного газа с целью расчета показателя токсичности веществ и материалов....	164
Нестеров М.Ю. Некоторые вопросы подтверждения соответствия продукции обязательным требованиям пожарной безопасности.....	168
Евсеев Е.Е., Ломаченко С.С., Воронов С.П., Домрачев А.А. О целесообразности совершенствования методики анализа показателей пожарной обстановки.....	171
Косоруков О.А., Старцев В.И. Формирование критериев своевременности обнаружения лесных пожаров вблизи населенных пунктов и объектов экономики..	175

Секция 2 ПРОБЛЕМЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ И ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ, БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ОХРАНА ТРУДА

Басенко В.Г., Лабунский А.А. Обоснование выбора исходных данных для прогнозирования радиационной обстановки при аварии на ленинградской атомной электростанции (ЛАЭС-1).....	179
Чистякова А.А. Динамическая стохастическая модель угроз в социотехнической системе.....	182
Андреев С.А. О недостатках определения термина «Чрезвычайная Ситуация» в законодательстве стран СНГ.....	186
Трихин М.С., Мясоедова Т.Н. Мобильное устройство для мониторинга газовой среды канализационных коллекторов.....	190
Вашищев В.К. Аудиовизуальные элементы управления эвакуацией.....	193
Николаев В.А. Направления повышения достоверности и защиты информационного обеспечения системы противокриминальной защиты критически важного промышленного объекта.....	196
Наумов А.Ф. Выбор цифровых каналов связи в системе комплексной безопасности объектов.....	198
Калайдов А.Н., Окулов А.А., Круглов А.В. К вопросу о возможных направлениях совершенствования гражданской обороны в Российской Федерации.....	200
Копейкин К.В., Соковнин А.И. Особенности применения дыхательных аппаратов в арктической зоне.....	205
Кузина О.И. Принципы обеспечения безопасности сетей водоотведения.....	208
Морозов А.А. Моделирование ветровых нагрузок на строительные конструкции...	210
Морозова О.А. Опасность чрезвычайных ситуаций, связанных с пожарами и взрывами, а также с обнаружением и уничтожением взрывоопасных предметов на территории Республики Крым и г. Севастополь.....	211
Мясников Д.В., Баринов М.Ф., Лавриненко Д.Ф. Опыт проведения аварийно-спасательных работ в ходе ликвидации последствий катастрофы в Московском метрополитене 15 июля 2014 года.....	215
Наместникова О.В., Топольский Н.Г. Передвижные станции контроля загрязнения среды обитания в автоматизированной системе управления качеством окружающей среды города.....	220
Нилова Е.К., Макаровец И.В. Загрязнение сельскохозяйственной продукции ^{137}CS и ^{90}SR в районе размещения Белорусской АЭС в предпусковой период.....	223
Старчукова И.В. Прогнозирование производственного риска.....	225

Сатлыкова Д.Х., Хатмуллина Р.М. Экологический мониторинг водных объектов как средство предупреждения аварий и разливов нефтепродуктов.....	228
Скрипко А.Н., Кобяк В.В. Разработка молниеотвода с фиксированными параметрами оси зоны защиты.....	231
Смалый В.М., Зазерина Ю.А. Исследование экологического состояния снегового покрова придорожной зоны.....	232
Кишенкова Е.Ю. Минимизация накопленного экологического ущерба в результате прекращения деятельности ОАО «Фосфор».....	235
Кишенкова Е.Ю. Мониторинг накопленного экологического ущерба в результате прекращения деятельности ОАО «Фосфор».....	238
Свирицова М.С., Плуготаренко Н.К. Определение перечня возможных пожароопасных аварийных ситуаций на примере АГЗС.....	242
Друзь О.Н., Немудрякин Р.К. Определение риска профессионального заболевания сварщика при немедленном воздействии сварочного аэрозоля.....	245
Колесников Д.А. Вопросы мониторинга взрывоопасности производственных объектов нефтеперерабатывающих предприятий.....	248
Шорохов С.Г., Антипин Д.Я. Анализ уровней черепно-мозговых травм пассажиров при аварийном соударении поезда с грузовым вагоном.....	251
Лелейкин А.В., Топольский Н.Г. Разработка трехмерных моделей опасных объектов.....	254
Кий Н.Н., Ле Тхань Бинь Прогнозирование готовности автопарка на основе имитационного моделирования.....	256
Булавка Ю.А. Нечеткая модель экспертной оценки профессиональных рисков на примере условий труда работников нефтеперерабатывающих предприятий.....	259
Виноградов С.А., Консуров Н.О. Экспериментальные исследования системы гидроимпульсного разрушения элементов строительных конструкций.....	263
Капралова А.С., Чернышов М.В. Конструкция и испытания взрывозащитного устройства комбинированного действия.....	266
Артемьева М.С. Человеческий фактор в управлении безопасностью труда.....	269
Афанасьева Е.В., Полторанов А.В. Информационно-образовательный портал по современным формам, методам и приёмам спасения пострадавших в дорожно-транспортных происшествиях.....	272
Иванов В.С., Савицкая Н.В. Программно-технический комплекс компьютерных моделей типовых сценариев ДТП при перевозках опасных грузов.....	276
Пляскина И.В., Просветова Д.Р. Федеральная государственная информационная система «Информационно-аналитическая система в области ликвидации последствий дорожно-транспортных происшествий».....	280
Армаш Е.В., Зайченко Ю.С., Скуратовская М.М., Харламенков А.С. О системе нормирования в области молниезащиты.....	284
Житков В.С., Номерчук А.Я., Фрадкин С.Б. Применение беспроводной технологии ZigBee при проектировании эвакуационных путей из высотных зданий.....	287
Анюгина М.И., Котосонов А.С. Анализ чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера с применением автоматизированной системы по изучению, описанию и анализу чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.....	291
Варнавский А.Н. Использование генетического алгоритма для индивидуально-адаптированного планирования производственных работ.....	293
Седнев В.А., Смуров А.В. Применение техноценологического подхода для обоснования оптимальной структуры электротехнических средств и изделий региональных центров МЧС России.....	297

Сизов А.П., Комельков В.А., Репин Д.С., Соколов В.А. Перспективы использования нанодисперсных материалов для повышения экологической безопасности.....	302
Бубнов В.Б., Смирнов И.Е., Коць Н.В. Разработка программно-аппаратных комплексов для исследования процессов истечения жидкостей.....	304
Орлова О.Н., Калинин С.Е., Безгин С.В., Сулейманов А.М. Социально-экономическая сущность пожарной безопасности и пожарного риска при возникновении ЧС.....	308
Гюрджян С.Л. Совершенствование деятельности специалистов, осуществляющих надзор в области гражданской обороны в рамках единого государственного надзора.....	312
Макарова И.А., Бузаева М.В., Климов Е.С. Обеспечение экологической безопасности СОЖ введением функционализированных углеродных нанотрубок...	316
Маламут О.Ю. Методика доставки гуманитарных грузов в ходе вооруженных конфликтов.....	320
Алборова А.А. Проблемные вопросы формирования проектов норм накопления резерва материальных ресурсов для ликвидации чрезвычайных ситуаций.....	323
Шамирян Э.Ш. Автоматизация систем мониторинга безопасности гидротехнических сооружений.....	324
Швенглер Р.Г. Анализ программных продуктов учета деятельности площадок твердых бытовых отходов.....	327
Минеев Е.Н., Нгуен Туан Ань, Нгуен Куанг Тханг Автоматизированная система предотвращения аварийных режимов электродвигателей при обнаружении токов утечки и короткого замыкания.....	329
Наумов И.В. Использование математической модели для определения оптимального распределения функциональной нагрузки на различные компоненты территориальной автоматизированной информационно-управляющей системы при реагировании на чрезвычайную ситуацию.....	331

Секция 3

ОРГАНИЗАЦИОННО-УПРАВЛЕНЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ, НАДЗОРНАЯ И ЭКСПЕРТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В ОБЛАСТИ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Орлов Н.Н., Сидоркин В.А. Волонтерство-социальные факторы добровольческой деятельности.....	336
Данилов М.М., Денисов А.Н., Захаревский В.Б. Программно-алгоритмическое обоснование решения задачи управления и принятия решений при пожаротушении на объектах экономики.....	339
Мордасов И.С. Нормативно-правовое регулирование отношений в области пожарной безопасности. Система двойных стандартов.....	342
Нгуен Ба Туан Проблемы управления обеспечения деятельности добровольной пожарной охраны во Вьетнаме.....	344
Владимиров В.П. К вопросу о типе личности инноватора.....	347
Акенишин П.А. Предложение по совершенствованию системы управления Омского местного гарнизона пожарной охраны по охране Омского муниципального района Омской области.....	349
Варламова Д.М. Алгоритм оценки стоимости работ по проведению мероприятий по пожарной безопасности.....	351
Нго Куанг Тоан Формулирование целей выезда оперативного подразделения пожарной охраны на пожар и соответствующие им условия достижения.....	358
Синев А.В. Совершенствование определения ожидаемых потерь с учетом показателей надежности пассивных элементов противопожарной защиты.....	361

Малютин О.С. Перспективы создания единого пожарно-технического справочного Интернет-ресурса на основе wiki-технологии.....	363
Мокишанцев А.В., Гвоздев А.В. Алгоритм поддержки принятия решения при поиске пострадавших под завалами.....	367
Казанцев С.Г., Шипилов Р.М., Матвеевичев В.Н. Использование технических устройств в подготовке пожарных и спасателей.....	369
Калюжнина Ж.С., Васильев С.А. Некоторые аспекты дистанционного обучения в вузах МЧС России.....	373
Коноваленко Е.П., Лазарев А.А. Аксиологические аспекты и педагогические условия профессиональной ориентации обучаемых в области техносферной безопасности.....	376
Мосейкина Н.В. Образовательные аспекты техносферной безопасности.....	378
Перевощиков И.И. Использование комплексного риска как целевого показателя при оценке эффективности государственных программ, обеспечивающих предупреждение и ликвидацию чрезвычайных ситуаций.....	381
Исаков К.В., Генералов Д.В. Анализ информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений в территориальных органах субъектов Российской Федерации.....	384
Исаков К.В., Генералов Д.В. Обоснование необходимого количества числа и дислокации оперативных подразделений пожарной охраны (пожарных частей) для противопожарной защиты муниципальных образований в Челябинской области.....	388
Виноградов К.Ю. Исследование проблем управления персоналом в главном управлении МЧС России по Тульской области.....	391
Карпенко Д.Г., Яковлев К.Н. Роль независимых экспертных организаций в системе обеспечения пожарной безопасности страны.....	394
Михайлов Д.В. Система поддержки принятия решений для обеспечения пожарной безопасности вентилируемых объектов.....	398
Костенко О.Н. Обоснование необходимости использования информационных технологий в системе управления персоналом (на примере Академии ГПС МЧС России).....	401
Кузнецов И.М. Особенности организации работы с документами предварительного планирования действий по тушению пожаров.....	403
Бобровская Т.А. Обзор нормативных требований по обеспечению промышленной безопасности на объектах судоремонтного комплекса.....	405
Булгакова Е.Ю., Балер М.А. Реализация приоритетов Хиогской рамочной программы действий в Российской Федерации как практика международного взаимодействия по вопросам обеспечения безопасности.....	409
Казанцев С.Г., Шипилов Р.М. Тренажерный комплекс для подготовки пожарных и спасателей.....	412
Хаматов Р.Х. Управление уровнем безопасности объектов с помощью распределения централизованных финансовых средств.....	416
Серов В.В., Лазарев А.А. Модель принятия управленческого решения о прохождении процедуры лицензирования в области техносферной безопасности...	419
Сидоркин Г.В., Сидоркин В.А. Белл-Ланкастерская система – 200 лет спустя.....	421
Дмитриев А.Г. Рационализация принятия решений при тушении пожаров.....	424
Коваленко Р.И. Аналитическое исследование факторов, влияющих на время прибытия пожарно-спасательных подразделений на вызов.....	426
Козлова И.В. Вопросы материально-технического обеспечения профилактики противопожарной защиты охраняемых объектов.....	430
Терехов М.Ю. Правовое обеспечение в области безопасности и охраны труда в учреждении.....	434

Котосонов А.С., Анюгина М.И. Балльная оценка фактического выполнения структурными подразделениями центрального аппарата МЧС России возложенных на них задач.....	437
Горячева Е.В. Факторы профессионального долголетия сотрудников ФПС МЧС России в условиях Кольского Заполярья.....	440
Егоригов С.В., Лисицын Н.В., Номерчук А.Я. Применение теории сложных систем при проектировании системы принятия решений инженерными коммуникациями.....	442
Южакова Н.А. Информатизация и компьютеризация судебной пожарно-технической экспертизы.....	445
Зельский А.Г. Совершенствование подходов к материальному обеспечению РСЧС.....	448
Коробко В.Б., Барбосов А.Н. К вопросу о полномочиях органов местного самоуправления по обеспечению пожарной безопасности муниципальных образований.....	451
Аляев П.А. Предложения по разработке технических решений для подготовки специалистов пиротехнических подразделений спасательных воинских формирований МЧС России.....	454
Алексеев С.П. Снижение времени прибытия первого подразделения к месту ликвидации чрезвычайных ситуаций, связанных с пожарами.....	457
Туленков К.В., Балдин М.С., Наседкин Д.В. Тушение пожара на основе семантического анализа.....	459
Любавский А.Ю. Модель комплексной оценки надежности вычислительных систем.....	460
Митряков В.В., Калайдов А.Н. Организация информационного взаимодействия в органах повседневного управления на региональном уровне.....	464
Малютин О.С. Объектно-информационное моделирование оперативно-тактических действий.....	466
Эльтемеров А.А., Эльтемерова О.В. Медиаобразование как направление внедрения новых технологий получения информации.....	469
Шапошник Д.С., Рыженко Н.Ю. Модель формирования стратегии обучения в процессе подготовки кадров МЧС России.....	473
Шапошник Д.С., Рыженко Н.Ю. Моделирование системы хранения управляемых процессов информационной системы профильной образовательной среды.....	477
Рыженко А.А. Моделирование программной платформы центра поддержки управления безопасностью крупных объектов.....	480
Рыженко А.А. Возможные пути технической реализации в МЧС России концепции аппаратно-программного комплекса «безопасный город».....	484
Береснев Д.С. Планирование при проведении поисково-спасательных работ в природной среде.....	488
Соколов Б.В. Разработка алгоритма проведения оценки соответствия в форме декларирования пожарной безопасности.....	491
Казачкин С.А. Информационные технологии поддержки принятия решений для предупреждения и ликвидации лесных пожаров на радиационно-загрязненных территориях.....	493
Ломаченко С.С., Евсеич Е.Е., Воронов С.П., Домрачев А.А. Характеристика правоприменительной деятельности ГПН ФПС МЧС России, реализованной в отношении юридических лиц.....	495
Масалева М.В., Мокшанцев А.В., Любавский А.Ю. Особенности организации размещения государственных заказов подразделениями ГПС МЧС России.....	498

МАТЕРИАЛЫ
IV-Й МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ И СПЕЦИАЛИСТОВ
«ПРОБЛЕМЫ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ – 2015»

Составители:

доктор техн. наук, доцент Алешков Михаил Владимирович,
доктор техн. наук, доцент Бутузов Станислав Юрьевич,
кандидат. техн. наук, доцент Сивенков Андрей Борисович,
кандидат. техн. наук, доцент Хабибулин Ренат Шамильевич,
кандидат. техн. наук Рыженко Алексей Алексеевич,
кандидат. техн. наук Мокшанцев Александр Владимирович,
Любавский Алексей Юрьевич
Базарова Анна Олеговна

Издано в авторской редакции

Л.Р. № 020611 от 31 июля 2001 г.

Подписано к печати 30.03.2015
Бумага офсетная
Тираж 120

Формат бумаги 60×90¹/₁₆
Печ. л. 32,0 Уч.-изд. л. 21,2
Заказ № 145

Академия ГПС МЧС России
129366, Москва, ул. Бориса Галушкина, 4