



МЧС РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

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

**АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ИННОВАЦИИ
В ОБЕСПЕЧЕНИИ БЕЗОПАСНОСТИ**

*Материалы Дней науки
(6-9 декабря 2016 г.)*

Часть 2

Екатеринбург
2017

Актуальные проблемы и инновации в обеспечении безопасности [Текст] : материалы Дней науки (6-9 декабря 2016 г.) в 2-х частях / сост. М. Ю. Порхачев, О. Ю. Демченко. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2017.

Ч. 2 / сост. М. Ю. Порхачев, О. Ю. Демченко. – 2017. – 115 с.

ISBN 978-5-91774-070-6

Составители:

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

Демченко О. Ю., старший научный сотрудник научно-исследовательского отдела Уральского института ГПС МЧС России, кандидат психологических наук.

Сборник материалов Дней науки «Актуальные проблемы и инновации в обеспечении безопасности» посвящен Году пожарной охраны. Состоит из 2-х частей, включает статьи и тезисы участников 15-ти научно-практических мероприятий, проведенных 6-9 декабря 2016 года на базе ФГБОУ ВО «Уральский институт ГПС МЧС России».

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

ОГЛАВЛЕНИЕ

<i>Лебедев С. Г., Соловьева К. Н.</i> ВЛИЯНИЕ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ НА ПРОЦЕСС ФОРМИРОВАНИЯ ПОЛИТИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ СОВРЕМЕННОЙ МОЛОДЕЖИ.....	5
<i>Лупанова А. В.</i> ЗНАЧЕНИЕ ПОНИМАНИЯ ВНУТРЕННЕЙ И ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ ОРГАНИЗАЦИИ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ В СИСТЕМЕ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА.....	9
<i>Марасанова К. Н., Таранцев А. А.</i> ПРОБЛЕМА ТРУДНОДОСТУПНОСТИ ПОЖАРНОЙ ТЕХНИКИ В СЕЛЬСКОЙ МЕСТНОСТИ И ВОЗМОЖНЫЕ ПУТИ ЕЕ РЕШЕНИЯ.....	13
<i>Милованова И. Г.</i> СУЩНОСТНЫЕ АСПЕКТЫ ПАТРИОТИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ МОЛОДЕЖИ.....	16
<i>Минеев Г. В.</i> ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ НА РАСТЕКАНИЕ ПРИПОЯ И ПРОЧНОСТНЫЕ СВОЙСТВА ПАЯНОГО СОЕДИНЕНИЯ В КОМБИНАЦИИ МЕДЬ – ХРОМОНИКЕЛЕВАЯ СТАЛЬ.....	21
<i>Нигматуллина Д. М., Полищук Е. Ю., Сивенков А. Б., Стенина Е. И.</i> НОВЫЙ ВЗГЛЯД НА ПРИМЕНЕНИЕ СПОСОБА ГЛУБОКОЙ ПРОПИТКИ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ.....	26
<i>Опарин А. И., Кректунов А. А.</i> РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЗАЩИТЕ ПОСЕЛКА ОБМАНКА ПЕРМСКОГО КРАЯ ОТ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ.....	27
<i>Опарин И. Д., Яшин А. А., Филиппов А. В.</i> ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕТОДОЛОГИЯ ОСНОВ ОЦЕНКИ КОМПЛЕКСНОГО УЩЕРБА ОТ ПОЖАРОВ.....	29
<i>Петров А. П., Юрьев В. И., Клубань В. С., Панасевич Л. Т., Шейкина В. А., Трубицына А. А.</i> ПРОБЛЕМЫ ОЦЕНКИ ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНОСТИ БЕНЗИНОВ НА ОБЪЕКТАХ ЗАЩИТЫ.....	32
<i>Полуян Л. В., Гурьев Е. С.</i> КОНЦЕПЦИЯ ИНТЕРВАЛЬНОГО ПОДХОДА ДЛЯ ОЦЕНКИ ТЕХНОГЕННОГО РИСКА.....	35
<i>Пушкарева И. Н., Вдовина Е. С.</i> КРУГОВАЯ ТРЕНИРОВКА КАК МЕТОД СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ КУРСАНТОВ.....	37
<i>Рыбаков Ю. С., Вдовин А. В.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ МЕДНЫХ РУД ВОЛКОВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ.....	40
<i>Сидоренко Е. А., Шидловский А. Л.</i> НЕОБХОДИМОСТЬ СОЗДАНИЯ МЕТОДИКИ ПО УПРАВЛЕНИЮ СИЛАМИ И СРЕДСТВАМИ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В УЧРЕЖДЕНИЯХ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ.....	43
<i>Смирнов В. В., Алексеев С. Г., Барбин Н. М., Кошелев А. Ю.</i> ТЕМПЕРАТУРА ВСПЫШКИ. ИСТОРИЯ ПОНЯТИЯ.....	45
<i>Степанов О. И., Денисов А. Н., Степанова Я. В., Осипенко С. И.</i> ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКИ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПРИ ПОЖАРОТУШЕНИИ.....	49
<i>Стяжкин В. В.</i> ОСОБЕННОСТИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ В ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАХ.....	51

Сюткина Е. В., Гурьев Е. С., Полуян Л. В. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРОГРАММНЫХ КОМПЛЕКСОВ TOXI+Risk, ALOHA.....	55
Трофимец Е. Н., Аверкова А. С. РЕШЕНИЕ УРАВНЕНИЙ ЭЛЛИПТИЧЕСКОГО ТИПА В MATHCAD.....	58
Трофимец Е. Н., Калашникова М. А. К ОЦЕНКЕ ФИНАНСОВО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЕКТА НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ РОССИЙСКОЙ ЭКОНОМИКИ.....	62
Трофимец Е. Н., Морозова Е. Ю. К ВОПРОСУ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ КОММИВОЯЖЕРА В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ МЧС РОССИИ.....	66
Трофимец Е. Н., Рыжих М. В. МОДЕЛИРОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА ОСНОВЕ УРАВНЕНИЙ ГИПЕРБОЛИЧЕСКОГО ТИПА В MATHCAD.....	70
Усков В. М., Анисимов С. Ю. ПРОСТРАНСТВЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА РАЗВИТИЯ ЛЕСОПОЖАРНОЙ ОБСТАНОВКИ В РЕГИОНЕ.....	73
Федотов В. В., Клочков И. В., Савин М. А., Зубарев И. А. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЦИЛИНДРО-ПОРШНЕВОЙ ГРУППЫ СИЛОВЫХ АГРЕГАТОВ ПОЖАРНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ.....	78
Филиппов А. В., Бурцев А. В., Дульцев С. Н. АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ РЕМЕННОЙ ПЕРЕДАЧИ ДЛЯ ПРИВОДА СТУПЕНИ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ НАСОСА НЦПК-40/100-4/400.....	82
Черкасский Г. А., Кононенко Е. В., Воробьева Е. П. СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К МЕНЕДЖМЕНТУ ПРОЕКТНЫХ РИСКОВ.....	86
Чернышов С. С., Кректунов А. А. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НАДЗОРНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ 47 ПЧ ФКУ «16 ОФПС ГПС ПО ХАНТЫ-МАНСИЙСКОМУ АВТОНОМНОМУ ОКРУГУ – ЮГРЕ».....	93
Шевелева И. Г., Никифорова Л. И. ОКАЗАНИЕ ЭКСТРЕННОЙ ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ ПОСТРАДАВШИМ ПРИ ТУШЕНИИ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИИ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ.....	95
Шитиков И. А., Щёкотов В. В. ИНТЕГРАЛЬНОЕ НЕЙРОПРОГРАММИРОВАНИЕ КАК СИСТЕМА АДАПТАЦИИ, СОЦИАЛИЗАЦИИ И РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННОГО ЧЕЛОВЕКА.....	98
Шитиков И. А., Щёкотов В. В., Зубарев И. А. ТЕХНИЧЕСКИЕ СПОСОБЫ ЗАЩИТЫ ОТ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ.....	104
Ягодин В. В., Улитин Н. В. О МОТИВАЦИИ СТУДЕНТОВ К ЗАНЯТИЯМ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ В ГРУППАХ ОБЩЕЙ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ.....	110

ВЛИЯНИЕ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ НА ПРОЦЕСС ФОРМИРОВАНИЯ ПОЛИТИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ СОВРЕМЕННОЙ МОЛОДЕЖИ

Лебедев С. Г., Соловьева К. Н.

*ФГБОУ ВО «Ивановская пожарно-спасательная академия
ГПС МЧС России»*

Важным институтом социализации личности, формирования политической культуры молодежи была и остается высшая школа. Процесс развития политической культуры будущих специалистов осуществляется на основе единства с обучением и воспитанием. Направлениями развития политической культуры молодежи являются: формирование интереса к политике, политических знаний, содействие усвоению демократических норм, ценностей, создание условий для получения знаний о политических традициях, истории России, воспитание равнодушия, ответственности, других нравственных качеств; осознание политических свобод как неотъемлемых прав человека, понимание глобальных проблем человечества, воспитание у молодежи потребности участвовать в общественно политической жизни.

По мнению С. Гелей и С. Рутарий, «политическая культура – это такой способ деятельности социальной общности, личности в сфере политических отношений, отражающий достигнутый уровень политической активности и политической зрелости субъектов. Он включает различные компоненты и уровни: культуру отношения субъектов к осуществлению политической власти, культуру электорального процесса, культуру формирования политических и общественно-политических институтов, культуру политического поведения, культуру политического сознания и общения и другие, т. е. распространяется на всю сферу политической жизни общества» [4, с. 48].

Итак, политическая культура – определенный комплекс знаний (истинных или ложных) о политике и ее субъектах, осмысления поведения людей относительно определенных политических явлений, это совокупность социально-психологических установок, образцов поведения социальных слоев, граждан, касающихся их взаимодействия с политической властью, который определяет отношение к политической сфере и направленность политической активности [1].

Содержание политической культуры отражает совокупность духовных ценностей, представлений, ориентаций, связанных с отношением субъектов к политической власти, политической системы, получает отражение в политико-управленческой деятельности и политическом поведении социальных сообществ, лиц. Политическая культура основывается на общей культуре как исторически определенном

уровне развития общества и человека и включает в себя знание о политике, знакомство с фактами, интерес к ним, оценку политических явлений, оценочные суждения относительно того, как должна осуществляться власть; эмоциональную сторону политических позиций; принятые в данном обществе образцы политического поведения, которые определяют, как можно и как следует действовать в политической жизни.

Молодежный возраст является наиболее восприимчивым периодом для воспитания любых компонентов культуры, в том числе политической культуры. Формирование политической культуры личности проходит под влиянием целого ряда социальных институтов – семья, школа, вуз и т. д. К сожалению, современные семьи чаще переносят совместную функцию воспитания и обучения детей на систему образования, а сами остаются в стороне. Политическое воспитание в данном случае не является исключением.

В процессе формирования политической культуры можно выделить два основных этапа. На первом этапе происходит особая деятельность приобретения политической культуры (присвоение знаний, воспитание убеждений, выработка оценок). Второй этап заключается в проявлении активности, реализующей эти знания, убеждения и оценки. Другими словами, сначала осуществляется деятельность присвоения, а затем деятельность воспроизводства политической культуры общества.

Д. В. Ольшанский отмечает, что в данном случае основное воздействие должно оказываться на знание, то есть все средства воспитания политической культуры сводятся к информационной системе и фактически утрачивают свою специфику и эффективность. Вместо того, чтобы влиять на разные уровни деятельности, они дублируют друг друга, массированно обрабатывая только один [3].

Политическая культура представляет собой особую деятельность человека, проявляющуюся в активном присвоении и использовании знаний, их одновременной оценке, порождение новых знаний, в поведении человека. Сегодня задача системы образования как важного социального института состоит в объединении этих этапов, в том, чтобы молодежь включалась в политическую культуру на всех уровнях своей деятельности. Это должно находить свое выражение в воспитании активной, политически определенной жизненной позиции, в представлениях о мире и жизни, в ценностных ориентациях, в мировоззрении и в итоге в поведении, реальном образе жизни.

Особенностью воспитания молодежи в целом следует признать ее введение в политическую культуру через те проблемы, которые наиболее близки и понятны молодому человеку. Но любое обучение – лишь усвоение знаний о формах, средствах, способах деятельности, которые должны стать руководством при самостоятельной работе. Добиться единства теории и практики можно лишь учитывая конкретные мотивы,

которые побуждают к политической активности не принуждением, а заинтересованностью; создание лично значимых действенных мотивов – половина успеха.

На современном этапе Российская Федерация определила для себя инновационный путь развития с целью не только эффективно разрешить актуальные политические, экономические и социальные проблемы, но и повысить привлекательность и конкурентоспособность государства на мировой арене. Значимая роль в преодолении негативных тенденций в различных подсистемах общества, в первую очередь в политической, принадлежит активным, политически грамотным, образованным, творческим, критически мыслящим, деятельным и ответственным молодым людям. В этой связи процессу формирования политической культуры подрастающего поколения со стороны государства должно уделяться большое внимание.

Система образования относится к числу основных неполитических агентов, оказывающих, тем не менее, существенное воздействие на формирование политической культуры молодежи. В процессе обучения дети, подростки и молодые люди в доступной форме усваивают не только научные знания, умения и навыки, но и политические представления, убеждения, ценностные ориентации и нормы. Следовательно, создавая соответствующие условия обучения, можно влиять на эффективность процесса политической социализации молодых людей. Это определяет актуальность анализа роли и особенностей воздействия системы образования на формирование политической культуры современной молодежи.

Система образования является важным целенаправленным агентом политической социализации, благодаря которому государство получает возможность направлять ход процесса формирования политической культуры молодого поколения с целью наиболее эффективной последующей интеграции молодежи в политическую систему общества. Система образования нацелена на социализацию подрастающих поколений, посредством приобщения их к социально-значимым, принимаемым обществом ценностям, культурно-историческому опыту в целом.

Особый интерес представляет анализ влияния высшей школы на формирование политической культуры молодого человека. Университеты и институты сегодня не только задают тон образовательной среде, но и во многом являются отражением неформальной культуры молодого поколения. Именно в студенческом возрасте молодые люди становятся активными субъектами политической и социальной жизни страны, они не только знают о своих правах, но и начинают их интенсивно отстаивать. Современное студенчество России с помощью системы студенческого самоуправления участвует в управлении институтами и университетами,

хочет влиять на содержание образовательных курсов, сделать их более интерактивными, современными, объективными, в том числе и в отношении знакомства с политическими событиями страны и всего мира.

По мнению С. В. Кузиной, стремление молодых людей понять политические процессы растет по мере повышения их образовательного уровня [2]. Традиционно повышение политической грамотности молодежи происходит в процессе изучения общественных и гуманитарных дисциплин, в первую очередь политологии, социологии, философии и экономики. Введение молодежи в гражданскую политическую культуру будет наиболее результативным через стимулирование учащихся к активному обсуждению политических тем в рамках изучения различных дисциплин, встреч с политическими лидерами, а также к анализу и поиску вариантов решения наиболее актуальных для молодых людей политических проблем, к разработке и реализации политических и законотворческих проектов, к знакомству со способами поиска политической информации в различных источниках, в том числе и в интернет-пространстве.

Таким образом, анализируя роль образовательного пространства в процессе формирования политической культуры молодежи, важно обратить внимание на работу с источниками информации, в том числе в сети Интернет, а также на формирование умений самостоятельного критического анализа политических знаний и актуальных политических событий, выработку навыков прогнозирования динамики развития последних. Политическое поведение – это не врожденное, а формируемое поведение. В этой связи система образования способна формировать навыки активного политического участия и повышать уровень гражданской грамотности и ответственности молодых людей.

Литература

1. Абдоков, С. А. Социально-философские проблемы политической культуры студенчества [Текст] : автореф. дис. на соиск. учен. степ. д-ра филос. наук / С. А. Абдоков. – Ставрополь, 1996. – 27 с.

2. Кузина, С. В. Влияние средств массовой информации на политическую социализацию учащейся молодежи [Текст] : дис. ... канд. полит. наук / С. В. Кузина. – М. : Российская академия государственной службы при Президенте РФ, 2008. – 193 с.

3. Ольшанский, Д. В. Психология современной российской политики [Текст] : хрестоматия по политической психологии / Д. В. Ольшанский. – Екатеринбург : Деловая книга ; М. : Академ. Проект, 2001. – 656 с.

4. Сорокин, О. В. Особенности формирования политического сознания современной российской молодежи [Текст] / О. В. Сорокин // Власть. – 2007. – № 8. – С. 48-53.

ЗНАЧЕНИЕ ПОНИМАНИЯ ВНУТРЕННЕЙ И ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ ОРГАНИЗАЦИИ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ В СИСТЕМЕ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА

Лупанова А. В.

ФГБОУ ВО «Уральский институт ГПС МЧС России»

Управление организацией требует по возможности более полного представления о ее потенциале и условиях, в которых осуществляется ее деятельность. Это нашло отражение в современной версии международного стандарта ИСО 9001:2015, который предусматривает тщательный анализ контекста организации, то есть ее внешней и внутренней среды, и оценку существующих и возможных рисков для обеспечения конкурентоспособности организации, ее устойчивого, а по возможности и опережающего развития. Международный стандарт гласит: «Организация должна определить внешние и внутренние факторы, ... влияющие на ее способность достигать намеченных результатов ее системы менеджмента качества. Организация должна осуществлять мониторинг и анализ информации об этих внешних и внутренних факторах» [1].

Таким образом, среду любой организации можно рассматривать как внутреннюю среду и внешнюю среду. Внешняя среда, в свою очередь, подразделяется на микросреду и макросреду.

Внутренняя среда организации – это факторы, находящиеся в пределах самой организации и требующие непосредственного внимания руководства. К таким факторам можно отнести: цели и задачи организации, ее структуру, технологию деятельности и, главным образом, людей.

Глубокий и тщательный анализ внутренней среды является необходимой предпосылкой принятия управленческих решений. Признанным инструментом результативного управления внутренней средой является продуманная система менеджмента качества. Рассматривая деятельность любой организации, можно утверждать, что многие внутренние проблемы организаций обусловлены внешними факторами.

Внешние факторы – это условия, которые организация не может изменить, но должна постоянно учитывать в своей работе. Внешняя среда организации представляет собой совокупность политических, демографических, природных, научно-технических, социальных и культурных факторов, международных событий, которые могут и не оказывать прямого немедленного воздействия на процессы в организации, но, тем не менее, сказываются на них. К внешним факторам следует отнести также несовершенство законодательства, противоречивость

макроэкономических процессов, ненадежность (непредсказуемость) партнеров, недоверие (сомнения) потребителей, «агрессивность» конкурентов.

Деловое окружение организации образует среду прямого воздействия. Для образовательной деятельности основным фактором прямого воздействия являются учредители образовательной организации и непосредственные потребители – обучающиеся.

Среда косвенного воздействия обычно сложнее. Поэтому при ее исследовании в основном опираются на прогнозы. Так, социальные факторы напрямую влияют на трудовые отношения, уровень заработной платы и на условия труда, что, в свою очередь, не может не сказываться на удовлетворенности внутренних потребителей.

Организация не имеет возможности влиять на внешнюю среду и для эффективной деятельности должна адаптироваться к ней и осуществлять постоянный мониторинг за ее изменениями для прогнозирования и своевременного реагирования. Очевидно, что сложность внешней среды определяется числом факторов, на которые организация обязана реагировать.

Таким образом, можно говорить о том, что управление рисками при подготовке специалистов пожарной безопасности определяется двумя факторами:

- особенностями непосредственно образовательного процесса;
- характером внешней среды.

Современная тенденция состоит во всеувеличивающемся значении второго фактора, который становится определяющим. Поскольку внешнюю среду можно охарактеризовать взаимосвязанностью факторов, сложностью, подвижностью, неопределенностью, то для оценки степени неопределенности необходимо использовать рискологический подход.

Управление рисками следует рассматривать в виде процесса последовательной идентификации, системного анализа и оценки рисков, выявления причин и основных факторов возникновения рисков, идентификации источников его возникновения, определения возможных масштабов последствий проявления рисков, а также принятия обоснованных решений с выработкой антирисковых воздействий. Таким образом, с помощью рискологического подхода можно устранить проблемы еще до их появления. На перспективность такого подхода указывает, в частности, интенсивная разработка международных и национальных стандартов по менеджменту рисков.

Существуют различные методы анализа как внутренней, так и внешней среды для управления рисками.

1. SWOT-анализ деятельности образовательного учреждения

Отправной точкой для подобного обзора служит SWOT-анализ – один из самых эффективных инструментов в стратегическом менеджменте,

является наиболее широкораспространенным комплексным методом стратегического анализа в зарубежных и отечественных академических кругах и среди практиков.

Сущность SWOT-анализа заключается в анализе внутренних и внешних факторов организации, оценке рисков и конкурентоспособности «продукции» в обществе. В классической форме анализ включает изучение сил (Strengths), слабостей (Weaknesses), возможностей (Opportunities) и угроз (Threats) организации.

В процессе SWOT-анализа формируются перечни внешних и внутренних факторов с их группировкой на позитивные и негативные.

SWOT-анализ имеет несомненные преимущества: он способствует систематизации информации об организации и ее внешней среде, обеспечивает интеграцию качественного и количественного подходов анализа, придает наглядность и прозрачность аналитическому процессу, предлагает методiku и информацию для принятия стратегических решений. Результатом проведения SWOT-анализа в образовательной организации является план действий с указанием сроков выполнения, приоритетности выполнения и необходимых ресурсов на реализацию.

2. SNW-анализ: Strength, Weakness, Neutral.

Данный подход используется с целью определения наиболее сильных сторон и методов их дальнейшего совершенствования и слабых сторон, чтобы ликвидировать их вообще или сделать более сильными.

Для оценки определяется также среднесрочное состояние (нейтральная позиция), которое позволяет определить более полную картину деятельности организации.

SNW-анализ применяют для более глубокого изучения внутренней среды организации после проведения SWOT-анализа.

3. PEST-анализ.

При проведении PEST-анализа идентифицируются политико-правовые (Political-legal), экономические (Economic), социокультурные (Sociocultural) и технологические (Technological) факторы.

PEST-анализ состоит в выявлении и оценке влияния указанных факторов макросреды на результаты текущей и будущей деятельности организации.

Отличие PEST-анализа от SWOT-анализа состоит в том, что PEST-анализ изучает непосредственно внешнюю среду организации, а SWOT-анализ изучает положение организации относительно конкурентов.

Целью динамического анализа PEST является оценка воздействия наиболее значимых факторов макроокружения на деятельность организации и возможностей изменения их влияния со временем.

Особенностью PEST-анализа является необходимость системного анализа любого из четырёх элементов, так как на самом деле все они тесно взаимосвязаны. Изменение хотя бы одного из элементов, как правило, тянет

за собою сложную цепочку изменений во всех следующих. И такие изменения могут быть для организации как благоприятными, так и угрожающими.

Выделяют несколько разновидностей PEST-анализа:

- PESTLE-анализ является расширенной двумя факторами (Legal и Environmental) версией PEST-анализа;
- SLEPT-анализ (дополнительно анализируется правовой фактор);
- STEEPLE-анализ: социально-демографический, технологический, экономический, окружающая среда (природный), политический, правовой и этнические факторы. Также может учитываться и географический фактор.

Таким образом, поскольку реальные условия рядом с перечисленными факторами охватывают и другие, уникальные по своей природе и степени важности для конкретной организации, то организация может определять «собственный» набор ключевых факторов влияния на свою деятельность. PEST-анализ помогает увидеть полную картину внешнего окружения организации, выделить наиболее важные влияющие факторы. На практике PEST-анализ удобно применять в качестве инструмента анализа внешней макросреды организации и доступных ресурсов.

При разработке документации системы менеджмента качества по новой версии ИСО 9001 вместо Руководства по качеству могут быть тщательно прописаны стандарты организации «Управление рисками при подготовке специалистов пожарной безопасности» и / или «Управление контекстом при подготовке специалистов пожарной безопасности в институте Государственной противопожарной службы», с анализом конкретных внешних и внутренних факторов и использованием различных методов анализа для оценки влияния различных факторов и их учета в организации. При этом рискологический подход приходит на смену предупреждающим действиям, на сегодняшний день описанным в документированной процедуре ДП 004-2010 «Управление несоответствиями, корректирующими и предупреждающими действиями».

На сегодняшний день анализ факторов, формирующих стратегию, имеет большое значение для всех без исключения организаций, поскольку каждая из них на протяжении всего времени своего существования, взаимодействует со средой и ее составляющими. В целях выживания и развития в условиях чрезвычайно динамичной и неопределенной внешней и внутренней среды организациям необходимо приспосабливаться к изменениям, а также самим активно формировать свое будущее.

Таким образом, можно отметить высокую степень значимости анализа внешней и внутренней среды организации для процесса управления рисками при осуществлении деятельности (в частности, образовательной) организации.

Литература

1. ГОСТ Р ИСО 9001-2015 [Текст].

ПРОБЛЕМА ТРУДНОДОСТУПНОСТИ ПОЖАРНОЙ ТЕХНИКИ В СЕЛЬСКОЙ МЕСТНОСТИ И ВОЗМОЖНЫЕ ПУТИ ЕЕ РЕШЕНИЯ

Марасанова К. Н., Таранцев А. А.

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России»

В настоящее время Российская Федерация имеет множество разновидностей современного транспорта, транспортные коммуникации отвечают как внутренним, так и внешним транспортно-экономическим связям страны. Отечественный транспортный комплекс является базой хозяйственного и промышленного освоения территорий, важным фактором развития экономики. Огромное влияние на проведение политики в области пожарной безопасности оказывает транспортная инфраструктура, без учета транспортных коммуникаций нельзя достичь размещения сил и средств оперативных подразделений Государственной противопожарной службы, обеспеченности транспортными путями и их пропускной способности. В целом рационализация транспортных коммуникаций влияет на эффективность и оперативность реагирования на чрезвычайные ситуации.

Особого внимания требуют проблемы развития транспортной инфраструктуры в сельской местности. Условия транспорта для сельских жителей во многих уголках нашей страны оставляют желать лучшего. Недостаточный доступ или отсутствие элементарного доступа могут серьезно ограничивать и затормаживать передвижение пожарной техники и оборудования в случае чрезвычайной ситуации, что может повлечь за собой огромные негативные последствия. Отсутствие элементарного доступа к дорогам может побудить к «хронической пожарной опасности». Именно это является важным фактором, благоприятствующим существованию территориальной «западни» пожарной опасности.

За последнее время все чаще возникают проблемы, связанные с увеличением количества чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, которые приводят к значительным людским потерям и огромному материальному ущербу. Ежегодно складывается тяжелейшая ситуация с пожарами в Российской Федерации, которая обращает внимание на то, насколько остро встает вопрос тушения пожаров в сельской местности, где основная часть населенных пунктов остается неприкрытой. На сегодняшний день в Российской Федерации насчитывается порядка 30 тыс. сельских населённых пунктов, численность населения которых превышает 37 млн человек.

Зачастую старые населенные пункты не соответствуют требованиям пожарной безопасности. Широкое использование горючих материалов, отсутствие надежной системы противопожарного водоснабжения, малая численность пожарной охраны, скученность жилых и хозяйственных

зданий и сооружений, недостаточно развитая сеть благоустроенных дорог, а также отсутствие в ряде случаев надежной связи способствуют быстрому развитию пожаров. От разлетающихся искр и головней возникают новые очаги горения. При ветре искры и головни разбрасываются на расстояние 600 м и более, пожар развивается на большой площади [4].

Организация тушения пожаров в сельской местности очень сложна, так как именно здесь происходит наибольшее количество пожаров, не всегда имеется необходимое противопожарное водоснабжение и не всегда возможно быстро доставить к месту происшествия пожарные машины. Неблагополучно обстоит дело с организацией связи и состоянием дорог в осенне-зимний период года.

При пожаре в сельских населенных пунктах возможны:

- неудовлетворительная связь и состояние дорог;
- быстрое распространение огня по горючим строениям и материалам;
- массовая гибель животных;
- взрывы бытовых газовых баллонов;
- опасность поражения электрическим током;
- перенос огня (искр, головней) на значительные расстояния;
- удаленность пожарных подразделений от населенных пунктов;
- неудовлетворительное водоснабжение;
- выделение при горении в складах гербицидов, ядохимикатов и удобрений токсичных веществ, паров и газов, способных образовывать взрывоопасную концентрацию и зоны, опасные для жизни людей и животных [7].

Поэтому в настоящее время остро встает вопрос о необходимости создания добровольной пожарной охраны, добровольных пожарных дружин при текущих условиях в сельских поселениях, которые своевременно и оперативно смогут реагировать на возникшие чрезвычайные ситуации, что существенно сократит количество погибших и пострадавших людей, а также уровень материального ущерба.

Следует отметить, что добровольная пожарная охрана – это форма участия граждан в обеспечении первичных мер пожарной безопасности. Участие в добровольной пожарной охране является формой социально значимых работ, устанавливаемых органами местного самоуправления поселений и городских округов [1].

Как и любое подразделение пожарной охраны, добровольные пожарные дружины должны иметь пожарную технику и оборудование.

В ГОСТ 12.2.047-86 (СТ СЭВ 5236-85) «ССБТ. Пожарная техника. Термины и определения» понятие «пожарная техника» определено как технические средства для предотвращения, ограничения развития, тушения пожара, защиты людей и материальных ценностей от пожара. Там

же в качестве недопустимого синонима указано на понятие «противопожарная техника».

В большинстве случаев добровольные пожарные дружины используют в сельской местности пожарные автоцистерны.

Пожарная автоцистерна (краткая форма: «автоцистерна») – пожарный автомобиль, оборудованный пожарным насосом, емкостями для жидких огнетушащих веществ и предназначенный для доставки к месту пожара личного состава и пожарно-технического вооружения [3].

В целях достижения сбалансированного развития необходима модернизация транспортных звеньев, связывающих малые и средние города области, сельские и островные территории с трансроссийскими и трансевропейскими сетями и транспортными центрами (железные дороги, автострады, аэропорты и многофункциональные центры) [6]. Необходимо признать, что отсутствие элементарного дорожного доступа часто является результатом неудовлетворительного содержания дорог и плохой организации, недостаточной ответственности и финансирования. Это может быть вызвано политическим влиянием, направленным на расширение и модернизацию дорожных сетей, в ущерб содержанию существующих основных сетей. В таком случае важно принять такую политику по сельским дорогам и такую стратегию, которые бы обеспечивали финансовую стабильность содержания дорог [6]. Стабильность транспортного прогресса должна стать общей задачей всех транспортных мер в сельской местности. Неадекватный транспортный доступ обычно является одной из многих проблем инфраструктуры, с которыми сталкивается большинство сельских районов. Программы интегрированного развития сельской инфраструктуры могут способствовать взаимодействию между различными секторами. Поскольку эти программы обширны, они могут оказать большее воздействие на результаты и качество проведения аварийно-спасательных работ.

Вопрос основного доступа как правило возникает при низком объеме, и внимание политики должно быть обращено на инженерное решение с минимальными затратами, которое обеспечивало бы не столько сверхвысокие рабочие стандарты, сколько круглогодичную автотранспортную проходимость. В большинстве сельских районов основной доступ можно обеспечить, сделав поперечный дренаж (мосты и водопропускные трубы), способный выдерживать сильные дожди [8].

Как показал анализ исследования, транспортная инфраструктура имеет важное значение в решении проблем обеспечения пожарной безопасности, в частности, сельских населенных пунктов. Обеспеченность территории хорошо развитой транспортной системой служит одним из важных факторов оперативного реагирования на неблагоприятные ситуации, является важным преимуществом при размещении сил и средств пожарных подразделений.

Литература

1. О добровольной пожарной охране [Текст] : федеральный закон от 6 мая 2011 г. № 100-ФЗ.
2. ГОСТ Р 53247-2009 «Техника пожарная. Пожарные автомобили. Классификация, типы и обозначения» [Текст].
3. ГОСТ Р 53248-2009 «Техника пожарная. Пожарные автомобили. Номенклатура показателей» [Текст].
4. Иванников, В. П. Справочник руководителя тушения пожара [Текст] / В. П. Иванников, П. П. Ключ. – М. : Стройиздат, 1987.
5. Безбородько, М. Д. Пожарная техника [Текст] : учебник / М. Д. Безбородько. – Москва, 2004.
6. Коварда, В. В. Роль и значение транспортной инфраструктуры для социально-экономического развития Курской области [Текст] / В. В. Коварда, Е. В. Безуглая // Известия Юго-Западного государственного университета. – 2012. – № 2 (Ч. 1). – С.110–113.
7. Бессмертнов, В. Ф. Пожарная тактика в вопросах и ответах [Текст] / В. Ф. Бессмертнов, В. Г. Вязигин, И. Г. Малыгин. – СПб. : Санкт-Петербургский институт ГПС МЧС России, 2003.
8. Пожарная безопасность [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.fire.mchs.gov.ru>.

СУЩНОСТНЫЕ АСПЕКТЫ ПАТРИОТИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ МОЛОДЕЖИ

Милованова И. Г.

*Свердловская областная ассоциация бывших узников
гетто и нацистских концлагерей*

На сегодняшнем этапе формирования общества патриотизм должен стать объединяющей основой, тем фундаментом, на котором будет строиться национальное согласие. Поэтому представляется важным первоочередное формирование понятий «Родина», «Отечество», «Отчизна» и, соответственно, чувства любви к своей Родине, заботы об ее интересах и готовности встать на ее защиту. Это чувство проявляется и в гордости за достижения родной страны, и в уважении к историческому прошлому своего народа, и в привязанности к родным местам, своей «малой родине» [1].

Патриотизм — понятие, связанное с идеями страны, народа, нации, Отечества, большой и малой родины; это нравственный и политический принцип, социальное чувство, выраженное в любви к родине. Патриот живет и действует для себя, но соотносит свои действия с интересами родины.

Проблемы патриотизма рассматривались в трудах таких представителей мировой философии, как Платон, Фихте, Гегель, Ясперс. В

отечественной философской мысли вопросы любви к своему Отечеству ставились в трудах таких мыслителей, как М. Ломоносов, П. Чаадаев, Ф. Тютчев, А. Хомяков, Ф. Достоевский, Н. Данилевский, Н. Чернышевский, Г. Плеханов, И. Ильин, Н. Бердяев, В. Ленин.

Много нового внесли в изучение этой проблемы исследователи советского периода нашей науки. Даже учитывая существенный акцент в сторону политической составляющей патриотизма и, связанное с этим ослабленное внимание к сущностным свойствам данного феномена, необходимо признать значительные успехи советской науки в этой области. В этот период были проведены исследования, посвященные природе патриотизма, соотношения в нем обыденного и теоретического уровней, взаимосвязи с различными формами общественного сознания. Огромное внимание уделялось изучению и освещению военной составляющей патриотизма. Общая методология этого вопроса прослеживается в работах ученых В. И. Гириринского, А. И. Дырина, Б. И. Каверина, В. Н. Ксенофонта, Г. Г. Лукавы, В. И. Лутовинова, А. С. Миловидова, П. В. Петрия, О. Х.-А. Рахимова, В. П. Суставова, С. А. Тюшкевича, М. Н. Шахова и других [2].

«Патриотизм (от греческого *patris* – Родина) – преданность и любовь к своему отечеству, к своему народу и готовность к любым жертвам и подвигам во имя интересов своей Родины» [3].

Так, А. Н. Выршиков и М. Б. Кусмарцев [4] подчеркивают: «Патриотизм – составная часть национальной идеи России, неотъемлемый компонент отечественной науки и культуры, выработанный веками. Он всегда расценивался как источник мужества, героизма и силы российского народа, как необходимое условие величия и могущества нашего государства». С позиций В. И. Лутовинова [5], патриотизм есть возвышенноэмоциональное состояние личности, где главным объектом патриотизма выступает государство и др.

Богатый материал для понимания сущности феномена патриотизма можем найти в различных современных словарях. Так, знаменитый отечественный филолог С. И. Ожегов понимает сущность патриотизма как «преданность и любовь к своему Отечеству, к своему народу» [3]. Педагогический энциклопедический словарь (главный редактор Б. М. Бим-Бад) [6] поясняет сущность патриотизма как любовь к отечеству, к родной земле, к своей культурной среде. «Любовь к Отчизне», в толковом словарь живого великорусского словаря языка В. А. Даля [7, с.78]. Словарь современного русского литературного языка [8, с. 47]: чувство любви к своему Отечеству, готовность подчинять свои личные и групповые интересы общим интересам страны, верно служить ей и защищать ее. Ясное сознание своих обязанностей по отношению к отечеству и верное их исполнение образуют добродетель патриотизма, которая издревле имела и религиозное значение (Педагогический энциклопедический словарь) [9, с.

185]. Чувство любви к Родине, идея, сознание гражданской ответственности за судьбы Отечества, выражающееся в стремлении служить ради своего народа, защиты его интересов (Советская историческая энциклопедия) [11, с. 926].

Учитывая все вышеизложенное, правомерно включить в содержание понятия «патриотизм» следующие составляющие: любовь к Родине, к родным местам, родному языку; уважение к прошлому своей Родины, к традициям и обычаям своего народа, знание истории Родины, понимание задач, стоящих перед страной, и своего патриотического долга; уважение к другим народам, их обычаям и культуре, нетерпимость к расовой и национальной неприязни; стремление к укреплению чести и достоинства Родины, уважение к армии и готовность защищать Родину; готовность служить интересам Родины, активное и сознательное участие в трудовой деятельности при сочетании личных и общественных интересов.

В современных условиях патриотизм становится важнейшей ценностью, интегрирующей не только социальный, но и духовно-нравственный, идеологический, культурно-исторический, военно-патриотический и другие аспекты. Возникает необходимость осуществлять воспитание принципиально нового, демократического типа личности, способной к инновациям, к управлению собственной жизнью и деятельностью, делами общества, готовой рассчитывать на собственные силы, собственным трудом обеспечивать свою материальную независимость. Непосредственным рычагом преодоления данной проблемы является воспитательная работа с молодежью, реализация таких целей образования, как формирование гражданственности и патриотизма. Патриотическое воспитание молодёжи – приоритетное направление современной образовательной политики, что нашло отражение в нормативных правовых документах: законе РФ «Об образовании», «Национальной доктрине образования Российской Федерации до 2025 г.», «Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 г.», «Концепции патриотического воспитания граждан Российской Федерации», Министерством образования и науки РФ утверждена Государственная программа «Патриотическое воспитание граждан Российской Федерации на 2011-2015 годы».

В этом аспекте патриотическое воспитание является специфическим процессом целенаправленного взаимодействия его субъектов и объектов, влияния и воздействия на психологию человека, коллектива, общества в целом. Оно может быть рассмотрено как сложная система, включающая в себя многообразие взаимосвязанных элементов внутренних устойчивых связей и отношений объективного и субъективного характера, а также подсистем содержательного, организационного и методического плана. Патриотическое воспитание – это один из системообразующих

компонентов, определяющих развитость мировоззренческой культуры личности. Патриотическое воспитание является сущностной основой формирования духовно-нравственной личности, его гражданственности, проявляемых в системе основополагаемых ценностей. Оно определяет целевые установки поведения граждан, направленные на служение интересам страны, готовности защитить ее, вплоть до самопожертвования. Базовые категории патриотического воспитания (долг, ответственность, готовность пожертвовать личными интересами ради общего блага Отечества) составляют стержень и нравственную основу личности, определяют сегмент ее формирующего сознания. Можно выделить три основных признака патриотизма:

- любовь к Родине, земле, где человек родился, вырос;
- гордость за исторические свершения народа;
- каждодневные дела на благо Отечества.

Патриотическое воспитание проходит несколько этапов: от любви к матери, своей семье до любви к Отчизне. Любовь к Родине является наивысшим уровнем патриотизма.

Проблемы патриотизма и патриотического воспитания актуальны для любого государства, любой исторической эпохи. В современном мире, где большая часть общества охвачена неугасающими конфликтами, эти вопросы становятся особо значимыми.

Возрождая традиции и достижения предшествующих поколений, мы создаем условия для поступательного движения в будущее, и в этом велика роль образования как фактора обеспечения мира и стабильности путем воспитания молодежи в духе толерантности и патриотизма. Неотъемлемой частью формирования патриотизма у современной молодежи является воспитание на героических примерах времен Великой Отечественной войны.

«Мы должны помнить, что без подвига уральских танкистов-добровольцев не было бы России, а ее народы превратились бы в рабов, обреченных гитлеровским фашизмом на вымирание» (Е. В. Куйвашев – губернатор Свердловской области). Многими подвигами славен могучий Урал, одним из них является Уральский Добровольческий Танковый Корпус, созданный лучшими сыновьями и дочерьми «опорного края державы» за счет сверхплановых средств и на трудовые сбережения уральцев. Память об этом подвиге не может быть забыта как нынешним поколением, так и будущими поколениями России. Множество подвигов российских людей в годы Великой Отечественной войны и именно эти славные исторические примеры побуждают к использованию в вопросах военно-патриотического воспитания современной молодежи.

С каждым годом всё дальше в прошлое уходят события Великой Отечественной войны, всё меньше остаётся свидетелей тех страшных дней. Очень мало осталось ветеранов, вынесших на своих плечах непомерную

тяжесть фронтовых будней, нечеловеческое напряжение сил в обескровленных деревнях и разгромленных городах, на заводах и железных дорогах. Священный долг современников перед ветеранами, героями Великой Отечественной войны – не забывать о подвигах, которые они совершили, иметь полное представление о трагических и героических страницах страшной, кровавой войны.

Война с фашистской Германией показала всему миру невиданную стойкость и мужество советского воина - великого патриота своей Родины. Годы Великой Отечественной войны – годы мужества, героизма, стойкости духа советского народа. Знание исторических событий тех далеких лет создает основу для формирования патриотических чувств у современной молодежи. Тема Великой Отечественной войны не утратит своей актуальности, ведь это событие затронуло своим крылом каждую семью нашей необъятной Родины. Ежегодно День Победы широко празднуется в странах антигитлеровской коалиции, воевавших против фашистских захватчиков. Тысячи молодых девушек и парней полегли на полях сражений, считая своим долгом встать на защиту Родины. Они были вдохновлены идеей побед, огромным желанием противостоять агрессору. Своей жизнью они пожертвовали ради того, чтобы мы, наша молодежь, государство сейчас могло думать о развитии мирных процессов. Каждый человек должен помнить об этом и быть благодарным ветеранам за то, что имеет возможность жить и дышать полной грудью в мирной стране.

Важность вопросов сохранения мира через призму патриотического воспитания – нравственный стержень современного общества. Общечеловеческая сущность патриотизма заключается в том, что патриотическое сознание граждан является необходимым условием сколько-нибудь стабильного существования любой страны, и в том, что именно патриотизм служит основой осознания единства не только данного народа, но и всего человечества.

Литература

1. Гасанов, З. Т. Педагогика межнационального общения [Текст] / З. Т. Гасанов. – М., 1999.
2. Погорельный, А. П. Патриотизм как ценность российского общества (Социально-философский анализ) [Текст] : дис. ... канд. филос. наук: 09.00.11 : Москва, 2004. – 157 с. РГБ ОД, 61:04-9/661.
3. Ожегов, С. И. Толковый словарь русского языка [Текст] : 80 000 слов и фразеологических выражений / С. И. Ожегов / Российская академия наук. Институт русского языка им. В. В. Виноградова. – 4-е изд., дополненное. – М. : ИТИ Технологии, 2008.
4. Вырщиков, А. Н. Патриотическое воспитание молодёжи в современном российском обществе [Текст] : монография / А. Н. Вырщиков, М. Б. Кусмарцев. – Волгоград : Авторское перо, 2006.

5. Лутовинов, В. И. Патриотическое воспитание молодежи в современных условиях: проблемы и направления их решения [Текст] / В. И. Лутовинов, Е. Г. Радионов. – М. : ВУ, 1995.
6. Педагогический энциклопедический словарь [Текст] / гл. ред. Б. М. Бим-Бад; ред. М. М. Безруких [и др.]. – М. : Большая Российская энциклопедия, 2009.
7. Даль, В. А. Толковый словарь живого великорусского языка в 4 томах [Текст] / В. А. Даль. – Том III (П). – М. : Диамант, 1999.
8. Словарь современного русского литературного языка [Текст] : в 17-ти т. / под ред. В. И. Чернышёва. – Т. 8. – М., Л. : Изд-во АН СССР, 1958.
9. Педагогический энциклопедический словарь [Текст] / гл. ред. Б. М. Бим-Бад. – М. : Большая российская энциклопедия, 2002.

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ НА РАСТЕКЕНИЕ ПРИПОЯ И ПРОЧНОСТНЫЕ СВОЙСТВА ПАЯНОГО СОЕДИНЕНИЯ В КОМБИНАЦИИ МЕДЬ – ХРОМОНИКЕЛЕВАЯ СТАЛЬ

Минеев Г. В.

ФГБОУ ВО «Уральский институт ГПС МЧС России»

В процессе эксплуатации пожарной техники могут возникать поломки, частично вызванные выходом из строя различной теплообменной аппаратуры, что в свою очередь обусловлено наличием в паяных соединениях разнородных металлов таких дефектов, как поры, раковины, непропаи. Указанные дефекты могут формироваться в паяном шве в результате воздействия различных физико-химических и механических свойств поверхностей, при пайке разнородных металлических материалов. Важнейшим фактором, влияющим на наличие подобных дефектов, является растекаемость расплава припоя по поверхности паяемых деталей. Как известно из литературных источников [1, 2], одним из технологических приемов, позволяющих сократить количество и размеры дефектов является нанесение на одну из спаиваемых поверхностей специального функционального покрытия, по составу и свойствам аналогичного материалу припаиваемой детали.

В данном сообщении представлены результаты исследования влияния разработанного термодиффузионного медного покрытия на особенности растекания припоя по поверхности при пайке образцов в комбинации медь – хромоникелевая сталь. Термодиффузионное меднение стальных образцов проводили в расплаве хлорида меди и ряда щелочноземельных металлов по разработанной ранее технологии [3]. Пайку проводили паяльной пастой Indium NC-SMQ90, так как для низкотемпературной пайки во многих отраслях современной техники наиболее широко применяют припой системы олово-свинец, обладающие

достаточной прочностью, коррозионной стойкостью и высокими технологическими свойствами. Они достаточно пластичны, хорошо сопротивляются знакопеременным нагрузкам и обладают хорошей смачивающей способностью по отношению ко многим металлам и сплавам. Однако, как показали исследования, растекания используемого припоя по поверхности стальных образцов без покрытия в процессе эксперимента добиться практически не удалось (рис. 1в).

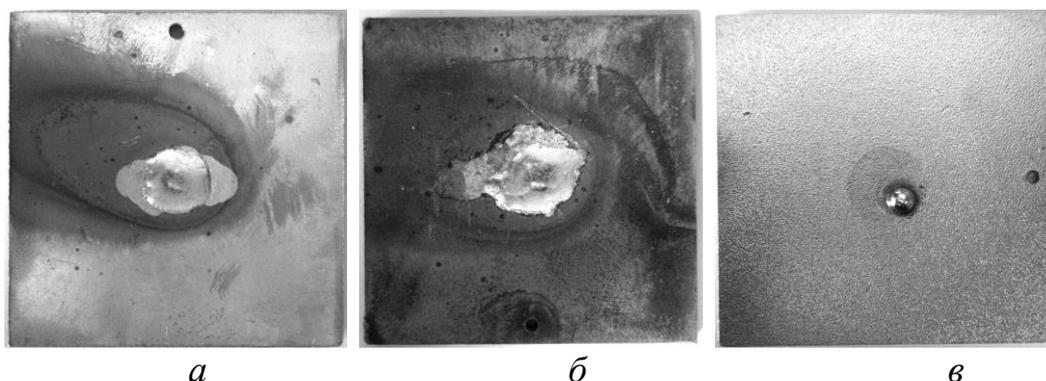


Рисунок 1. Растекание припоя по поверхности образцов: а – чистая медь; б – нержавеющая сталь с медным покрытием; в – чистая сталь

В то же время при исследовании образцов из меди было установлено, что показатель растекания составил примерно 120 % (рис. 1а). Для улучшения смачиваемости и растекания припоя по стальной поверхности, на ней было сформировано медное покрытие толщиной ~ 11-12 мкм с достаточно развитой поверхностью без видимых внутренних дефектов и отслоений (рис. 2).

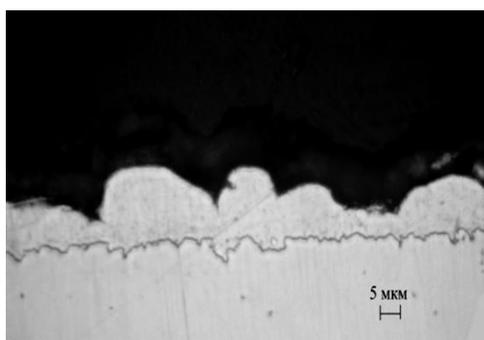


Рисунок 2. Микроструктура медного покрытия на стали 12Х18Н10Т

В результате показатель растекаемости по функциональному покрытию даже превысил подобное значение для чистой меди и составил практически 130-135 % (рис. 1б). Решающее значение в этом случае приобретает микрогеометрия поверхности, так как в случае гидрофильной поверхности большая шероховатость может улучшить смачиваемость и

увеличить растекание припоя. Известно [4, 5], что способность поверхности к пайке определяется не только составом нанесенного на неё функционального покрытия, но и в значительной степени зависит от микрогеометрии её поверхности, когда начинают действовать капиллярные силы, способствующие растеканию припоя. Изучение микрорельефа поверхности образцов меди после прокатки и термодиффузионного медного покрытия на стали показало, что развитость поверхности покрытия, полученного по разработанной технологии насыщения, более чем в два раза превосходит поверхность листовой меди (рис. 3, 4). Причем, если на листовой меди шероховатость незначительна и рельеф плавно меняет свою геометрию, то покрытие выровняло сам рельеф, но значительно увеличило общую шероховатость за счет возникновения множества микрокапилляров. Все это оказывает значительное влияние на структуру и прочностные свойства паяного соединения.

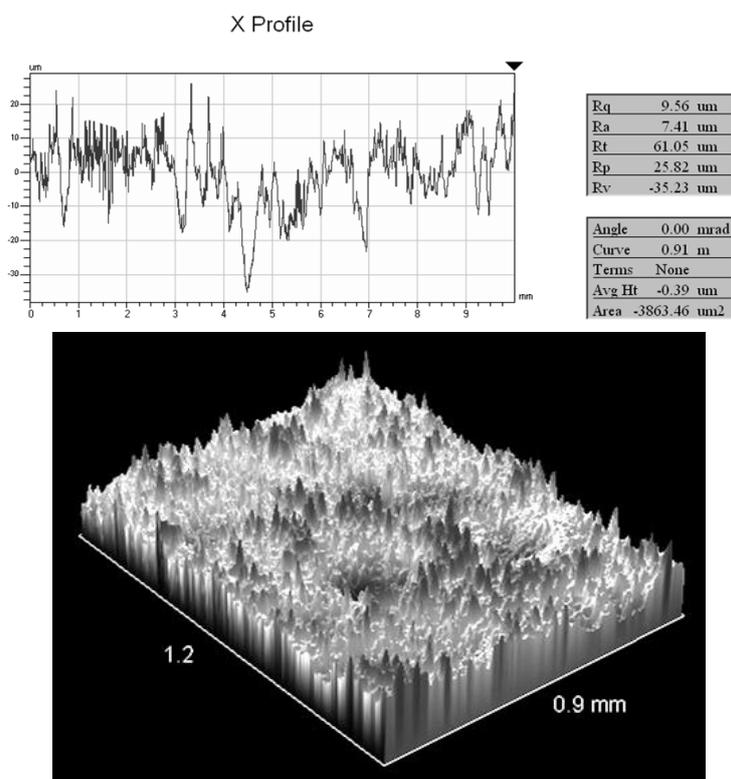


Рисунок 3. Микрорельеф поверхности медного покрытия на стали 12Х18Н10Т

Необходимо отметить, что наличие дефектов в паяном шве ослабляет соединение, и даже небольшое количество пустот и пор нарушает непрерывность слоя припоя, что может оказать неблагоприятное влияние на его прочностные свойства. Однако наибольшее влияние на прочность соединения оказывают непропаи, наличие и размер которых зависит от растекания припоя.

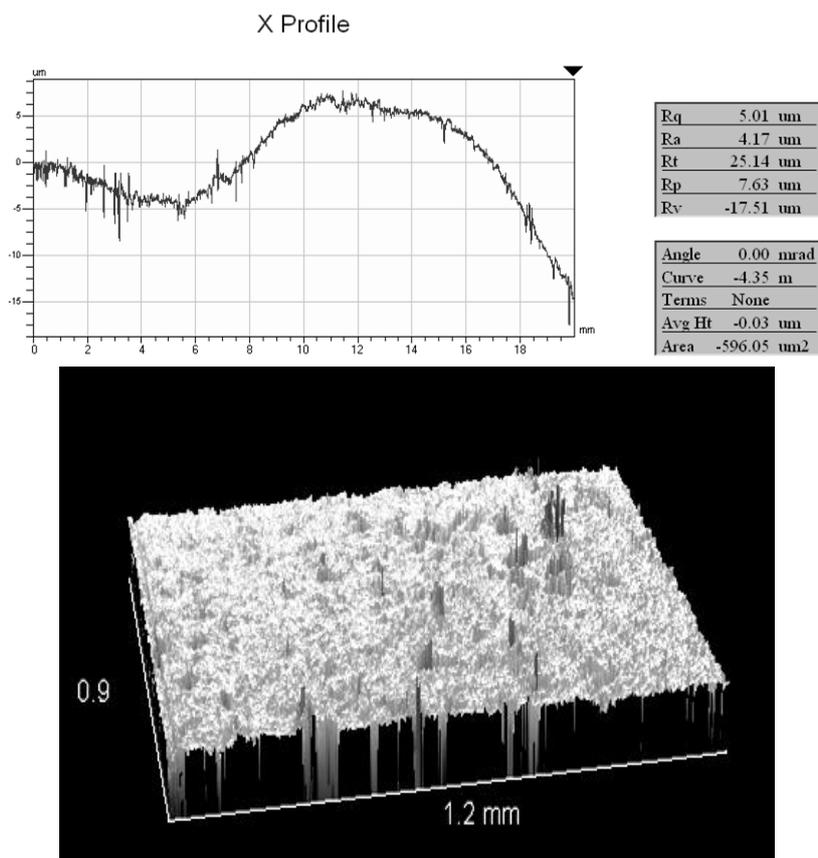


Рисунок 4. Микрорельеф поверхности листовой меди

Для исследования свойств паяных соединений были изготовлены и разрушены образцы в комбинациях: медь – нержавеющая сталь, медь – медь; медь – нержавеющая сталь с медным покрытием. Исследование поверхности нахлестов после разрушения показало, что в комбинации образцов медь – нержавеющая сталь растекания практически не произошло и соединение имело место только в области галтели. В результате разрушение произошло при минимальном перемещении захватов разрывной машины и незначительной нагрузке. Другими словами, заполнения припоем технологического зазора между поверхностями спаиваемых образцов отсутствует, и образование паяного шва даже на локальных участках вблизи кромок образцов не происходит (рис. 5а). Сравнение поверхности разрушения в комбинации медь – медь и медь – нержавеющая сталь с медным покрытием (рис. 5б, в) позволяют заключить, что в этих комбинациях припой полностью заполнил зазор в обоих случаях, однако при соединении двух медных образцов в средней части нахлеста образовался непрой довольно крупного размера, в то время как в другой паре медное покрытие повысило растекаемость припоя и непрой оказался незначительным по величине.

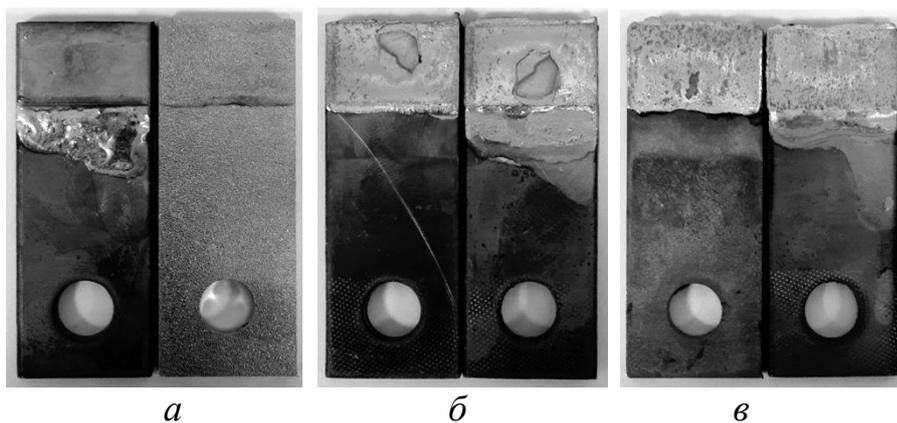


Рисунок 5. Образцы после разрушения паяных соединений в комбинациях:
 а) медь – нержавеющая сталь; б) медь – медь; в) медь – нержавеющая
 сталь с медным покрытием

Исследование показателя растекания припоя в зависимости от состояния микрорельефа поверхности показало, что термодиффузионное меднение по разработанной технологии формирует в процессе нанесения развитую поверхность с высокой степенью шероховатости, улучшает смачиваемость и увеличивает величину растекания припоя по сравнению с листовой медью за счет образования множества микрокапилляров. Оценка прочности паяных соединений в условиях статического растяжения показала, что внутренние дефекты в этих условиях не оказывают значительного влияния на прочность и сопротивление отрыву, которое определяется главным образом размером непропаев, образующихся при растекании припоя между спаиваемыми поверхностями, где наилучшие результаты получены для образцов в комбинации медь со сталью с функциональным покрытием.

Литература

1. Петрунин, И. Е. Справочник по пайке [Текст] / И. Е. Петрунин. – М. : Машиностроение, 2003.
2. Лашко, С. В. Технология пайки изделий в машиностроении [Текст] / С. В. Лашко, Е. И. Врублевский. – М. : Машиностроение, 1993.
3. Гузанов, Б. Н. Термодиффузионное меднение хромо-никелевых сталей в расплавах солей [Текст] / Б. Н. Гузанов, Г. В. Минеев // Известия вузов «Порошковая металлургия и функциональные покрытия». – 2013. – № 1. – С. 67–72.
4. Рогожин, В. В. Использование боросодержащих веществ для получения функциональных покрытий никель-бор различного назначения [Текст] / В. В. Рогожин [и др.] // Вестник Нижегородского университета им. Н. И. Лобачевского. – 2012. – № 4(1). – С. 140–147.
5. Yeо H.K., Han K.H. Wetting and spreading of molten SnPb solder on a Cu–10% Nb micro-composite. Journal of Alloys and Compounds. 2009. Т. 477. No. 1–2. P. 278–282.

НОВЫЙ ВЗГЛЯД НА ПРИМЕНЕНИЕ СПОСОБА ГЛУБОКОЙ ПРОПИТКИ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

*Нигматуллина Д. М., Полищук Е. Ю., Сивенков А. Б.
ФГБОУ ВО «Академия ГПС МЧС России»*

*Стенина Е. И.
ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»*

Глубокая пропитка древесины с целью придания ей различных специальных свойств, таких как биологическая стойкость, влагостойкость и устойчивость к горению известна давно. Особенно широкое применение данный метод получил в области повышения устойчивости древесины к воздействию дереворазрушающих грибов и микроорганизмов [1].

Для снижения пожарной опасности древесины, материалов и конструкций на ее основе глубокая пропитка не получила широкого распространения. Основными причинами этого являются технологическая сложность данного метода, высокая стоимость обработки, отрицательное влияние глубокой пропитки на физико-механические свойства пропитываемых материалов и др. Кроме того, серьезную конкуренцию ей составляли методы поверхностной (поверхностная пропитка, нанесение красок, обмазок, штукатурок) и конструкционной огнезащиты, которые могли применяться по месту установки конструкции и не требовали наличия сложного технологического оборудования. Все это стало определенным препятствием в активном развитии пропиточных технологий древесины с использованием специализированного оборудования.

Несмотря на это, необходимо констатировать тот факт, что в настоящее время на фоне возрастающего интереса к повышению высотности зданий с несущими и ограждающими конструкциями из материалов на основе древесины, вопрос обеспечения пожарной безопасности таких конструкций выходит на новый уровень. Глубокая автоклавная пропитка, в данном случае, является одним из немногих способов, позволяющих получить гарантированный уровень огнезащитности материала и конструкций на его основе [2]. К сожалению, на протяжении последних десятилетий большинство проведенных работ как по глубокой пропитке древесины, так и по другим неконструктивным методам огнезащиты, ограничивались исследованием пожарной опасности получаемых материалов. При этом вопрос снижения пожарной опасности деревянных конструкций оставался вне поля зрения исследователей.

Учитывая вышесказанное, большую актуальность представляет проведение системных исследований создания пожаробезопасных деревянных конструкций, отвечающих высоким эксплуатационным

требованиям. В этой связи представляет значительный интерес использование огнезащитных составов на основе модифицированных полисахаридов для глубокой пропитки деревянных конструкций, а также изучение их влияния на противопожарные и физико-механические свойства конструкций [3]. Данные составы по своей химической природе являются родственными с компонентами углеводной части древесины, обладают чрезвычайно высокой адгезионной способностью, что позволяет предположить благоприятное распределение состава в морфологической структуре древесины. Теоретические предпосылки применения данных составов для глубокой пропитки деревянных конструкций могут свидетельствовать о возможности получения улучшенных эксплуатационных и пожаробезопасных характеристик деревянных конструкций для современного строительства.

Литература

1. Стенина, Е. И. Защита древесины и деревянных конструкций [Текст] : учебное пособие / Е. И. Стенина, Ю. Б. Левинский // Урал. гос. лесотехн. ун-т. – Екатеринбург : УГЛТУ, 2012. – 219 с.
2. Кулаков, В. С. Снижение пожарной опасности деревянных строительных конструкций способом глубокой пропитки древесины огнебиозащитным составом КСД-А (марка 1) [Текст] / В. С. Кулаков [и др.] // Пожаровзрывобезопасность. – Т. 21, Спецвыпуск, 2012. – С. 35-42.
3. Асеева, Р. М. Исследование механизма термического разложения модифицированных полисахаридов [Текст] / Р. М. Асеева [и др.] // Вестник АГПС МЧС России. – № 6, 2003. – С. 3-12.

РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЗАЩИТЕ ПОСЁЛКА ОБМАНКА ПЕРМСКОГО КРАЯ ОТ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ

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

Лесные пожары всегда представляли угрозу для жизни человека. В большей степени угрозу для жизни людей представляют лесные пожары, возникающие вблизи населенных пунктов. В аномальные по погодным условиям годы от лесных пожаров выгорают целые населенные пункты, гибнут люди, проживающие в них. Такая тенденция проявляется не только в Российской Федерации, но и за рубежом. Обеспечить безопасность людей, а также защиту населенных пунктов от лесных пожаров можно, но комплекс предлагаемых нормативными правовыми актами и нормативными документами мероприятий для этой цели не образует единой системы. Опасность лесных пожаров для населенных пунктов в настоящее время

возросла, поскольку резко сократился объем лесоводственных мероприятий (санитарные рубки, уборка захламленности и т. п.) [1].

В соответствии с пунктом 80 (1) правил противопожарного режима в Российской Федерации [2] для населённых пунктов, подверженных угрозе лесных пожаров разрабатываются паспорта. Они устанавливают мероприятия по защите населённых пунктов от лесных пожаров.

В целях подготовки к пожароопасному сезону такой документ разрабатывается для всех населённых пунктов, подверженных угрозе лесных пожаров, в том числе и на территории Лысьвенского городского округа Пермского края.

Наибольший интерес в рассматриваемом муниципальном образовании представляет посёлок Обманка, так как из всех населённых пунктов, подверженных угрозе лесных пожаров и находящихся на территории Лысьвенского городского округа, при относительно небольшой площади посёлка (0,22 км²), его граница с лесными участками самая протяжённая. На рисунке хорошо видно, что рассматриваемый населённый пункт со всех сторон окружен лесом.



Рисунок. Расположение п. Обманка Пермского края на карте Лысьвенского городского округа

Защита рассматриваемого поселка от лесных пожаров обеспечивается реализацией мероприятий, предусмотренных его паспортом:

1) противопожарный разрыв – автомобильная дорога шириной 4 м по всей протяженности участка границы населённого пункта, протяженностью 1 км;

2) устойчивая телефонная связь – автомат общего пользования. Звуковая система оповещения – сирена ручная СО-100Р;

3) оборудованная площадка для забора воды из реки, пожарный водоём (объемом 80 м³) и скважина;

- 4) наличие АЦ-40 на базе ГАЗ-3307;
- 5) наличие добровольной пожарной команды в поселке.

Рассмотрев реализуемые мероприятия, можно сказать, что населённый пункт в какой-то степени защищен от лесных пожаров, но в то же время, имеющихся мероприятий по защите п. Обманка, на наш взгляд, недостаточно.

В связи с этим нами предлагаются дополнительные лесохозяйственные и организационные мероприятия по защите п. Обманка Пермского края от огня лесных пожаров:

а) в дополнение к автомобильной дороге, по всей протяженности участка границы населённого пункта с лесом провести противопожарное обустройство лесного массива на глубину 50 м, которое предусматривает:

- обрезку сучьев на высоту 2 м от уровня земли;
- удаление сухостоя;
- уборку захламлённости;
- удаление хвойного молодняка и подроста;

б) перед началом пожароопасного сезона провести инструктаж с населением по действиям при возникновении лесного пожара вблизи посёлка с раздачей листовок.

Литература

1. Залесов, С. В. Лесная пирология [Текст] : учебник для ВУЗов / С. В. Залесов. – 3-е изд., перераб. и дополн / С. В. Залесов. – Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2013. – 333 с.
2. О противопожарном режиме [Текст] : постановление Правительства Российской Федерации от 25 апреля 2012 г. № 390 // Собр. законодательства Российской Федерации. – 2012. – № 19, ст. 2115.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕТОДОЛОГИЯ ОСНОВ ОЦЕНКИ КОМПЛЕКСНОГО УЩЕРБА ОТ ПОЖАРОВ

Опарин И. Д.

ФГБОУ ВО «Уральский институт ГПС МЧС России»

Яшин А. А.

*ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б. Н. Ельцина»*

Филиппов А. В.

ФГБОУ ВО «Уральский институт ГПС МЧС России»

В современных условиях пожары в городах могут нанести значительный ущерб экономике государства и благосостоянию граждан. Непредсказуемость пожара и точечная городская застройка усиливают отрицательный эффект от пожаров и увеличивают человеческие жертвы.

Вследствие высокой скорости распространения пожары способны в короткие сроки нанести значительный материальный ущерб как инфраструктуре города, так и национальному благосостоянию страны в целом. Локализация и ликвидация последствий от этих процессов требуют значительных экономических затрат и человеческих усилий.

В связи с этим трудно переоценить значимость для эффективного управления в условиях пожара показателя ущерба. От него зависит решение вопросов материально-технического снабжения проводимых работ, компенсации понесенных потерь, финансирования проводимых мероприятий, материального стимулирования персонала и руководителей организаций и множества других [1].

Вследствие этого вопрос определения величины комплексного экономического ущерба является трудно решаемым и требует должного методического обеспечения.

Проведение оценки и анализа комплексного ущерба от пожаров требует чёткого разграничения таких понятий, как пожар, загорание, горение, чрезвычайная ситуация, ущерб от пожаров. Анализ применения данных терминов в настоящее время, а также в процессе исторической ретроспективы позволит более точно определить влияние данных процессов на такую сложную систему, как техническая инфраструктура города. Важную роль при этом анализе, несомненно, будет играть тщательный обзор нормативной правовой и нормативно-технической литературы, в которой представлены данные понятия. Классифицирование используемых в работе терминов позволит выделить из всего многообразия процессы с интересующими признаками и сосредоточиться на их изучении.

Среди наиболее ранних работ, посвящённых регулированию тушения пожаров, считается «Практическое наставление брандмейстерам» 1818 года. Эту работу вполне возможно считать одним из первых нормативных документов, регламентирующих действия пожарных подразделений по тушению пожаров. Изучив теоретическую часть данного документа, можно сделать вывод о том, что в данной работе нет чёткого определения пожара, однако представлено понятие процесса горения, которое сопоставляется авторами с таким термином, как пожар. Согласно практическому наставлению брандмейстерам, горение – это химический процесс, основывающийся на избирательном сродстве кислорода воздуха с горящим телом, что приводит к их химическому соединению [2]. В этой книге авторами предлагается впервые некое подобие классификации пожаров по виду горючего материала, которые подразделяются на следующие классы: древесные вещества, жирные вещества, спиртовые вещества, смоляные и фосфорические вещества и смешанные вещества, состоящие из нескольких веществ.

Следующей работой, в которой упоминается о понятии «пожар», является работа Н. П. Требезова «Пожарная тактика», издание 1928 г.

Требезов Николай Павлович – известный деятель пожарного дела, брандмейстер Александро-Невской пожарной части, выдающийся преподаватель дисциплины «Пожарная тактика», автор ряда учебных изданий и изобретений для пожарной охраны. Данная работа объединила в себе знания, которыми обладали пожарные руководители того времени. Эта книга является одним из первых нормативных правовых документов в области пожарного дела в СССР и носит характер руководства для практических работников. Согласно книге, «пожар – это огонь, вышедший из под власти человека, который при поджогах или неумелом с ним обращении, вследствие разных причин и обстоятельств, производит вредные действия и опустошения (вредный огонь)» [3]. Необходимо отметить, что автором (Н. П. Требезовым) предложена классификация пожаров по причине их возникновения. К данным причинам относятся освещение, отопление, неосторожное обращение с огнём, взрывы удары молний, самовоспламенение, умышленный поджог. Необходимо отметить, что трактовка термина «горение» рассматривалась в ряде литературных источников, таких как: «Основы горения» (П. Г. Демидов, издание 1951 г.), «Пожарная тактика» (А. А. Кальм, издание 1953 г., М. П. Бьяжев, М. В. Данилов «Пожарная тактика», издание 1963 г.).

Термин «пожар» встречается в следующих нормативно-технических документах СССР в области пожарной безопасности: в ГОСТ 12.1.033-81 [4], Стандарте Совета экономической взаимопомощи СТ СЭВ 383-76, СТ СЭВ 383-87, ГОСТ 12.3.046-91.

Согласно ГОСТ 12.1.033-81 «Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Термины и определения» предлагается использовать следующие определения.

Пожар – это неконтролируемое горение, приводящее к ущербу.

Ущерб от пожара – жертвы пожара и материальные потери, непосредственно связанные с пожаром.

Жертва пожара – погибший человек, смерть которого находится в прямой причинной связи с пожаром.

В данный момент на территории Российской Федерации действует Федеральный закон № 69 от 21.12.1994 г. «О пожарной безопасности», который чётко даёт определение понятию «пожар». Пожар – это неконтролируемое горение, причиняющее материальный ущерб, вред жизни и здоровью граждан, интересам общества и государства [5].

Помимо понятия «пожар» необходимо рассмотреть такое понятие, как чрезвычайная ситуация, также необходимо выяснить является ли пожар чрезвычайной ситуацией.

Согласно Федеральному закону № 68 от 21.12.1994 г. «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера», чрезвычайная ситуация – это обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате аварии, опасного

природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей [6]. Исходя из определения, очевидно, что чрезвычайная ситуация создаётся вследствие стихийного бедствия и вывод о том, что пожары являются причиной чрезвычайных ситуаций. Вопрос о том, возможно ли пожар отнести к чрезвычайной ситуации является дискуссионным. Ведь на данный момент нет нормативного правового документа, утверждающего, что пожар однозначно относится к чрезвычайным ситуациям. Если же пожар всё-таки является чрезвычайной ситуацией, необходимо поставить вопрос о том, каждый ли пожар является чрезвычайной ситуацией.

На основании вышеизложенного можно сделать вывод о том, что применение таких понятий, как горение, загорание, пожар, опасное природное явление, стихийное бедствие и чрезвычайная ситуация требует разграничения чёткими формулировками, которые взаимоисключают использование данных терминов в контексте проблематики проведения оценки и анализа комплексного ущерба от пожаров.

Литература

1. Вакарев, А. А. Методические подходы к определению экономического ущерба от чрезвычайных ситуаций для региональной экономики [Текст] / А. А. Вакарев // Вестник Волгоградского государственного университета. Сер. 3, Экон. Экол. – 2011. – № 1(18).
2. Практическое наставление брандмейстерам [Текст]. – Санкт-Петербург, 1818.
3. Требезов, Н. П. Пожарная тактика [Текст] / под ред. К. М. Яичкова. – М., 1928.
4. ГОСТ 12.1.033-81 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Термины и определения [Текст].
5. О пожарной безопасности [Текст] : федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ.
6. О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера [Текст] : федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 68-ФЗ.

ПРОБЛЕМЫ ОЦЕНКИ ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНОСТИ БЕНЗИНОВ НА ОБЪЕКТАХ ЗАЩИТЫ

*Петров А. П., Юрьев В. И., Клубань В. С.,
Панасевич Л. Т., Шейкина В. А., Трубицына А. А.
ФГБОУ ВО «Академия ГПС МЧС России»*

В настоящее время появляется большое количество новых веществ и материалов с недостаточно изученными физико-химическими и пожароопасными свойствами, что иногда затрудняет проведение

объективной количественной оценки пожаровзрывоопасности в целом объекта защиты. Покажем это на примере нефтепродуктов. Еще 15-20 лет назад использовались бензины А-76, А-72, АИ-92, АИ-93, АИ-95, АИ-98. Затем появились новые бензины АИ-80ЭК, АИ-92ЭК, АИ-96ЭК (ТУ 38.401-58-171-96); Нормаль-80, Регуляр-91, Регуляр-92, Премиум-95, Супер-98 (ГОСТ Р 51105-97). Такая же картина сложилась и с дизельными топливами [6].

Вновь появившиеся бензины являются нефтепродуктами улучшенного качества и это хорошо, главным образом, с экологической точки зрения. Однако их пожаровзрывоопасные свойства до сих пор не исследованы и поэтому их берут по аналогии с ранее существующими.

На практике отыскать достоверные показатели пожаровзрывоопасных свойств нефтепродуктов в справочной или научной литературе не всегда представляется возможным. Вместе с тем, требования технических и нормативных документов эволюционируют в соответствии с общемировой тенденцией изменения качества нефтепродуктов. Количество нормативных правовых документов также растет. Так, только с вступлением в силу Федеральных законов № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» и № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» для их реализации было утверждено около 250 стандартов и сводов правил обязательного и добровольного применения.

Для определения соответствия проектных решений объекта защиты требованиям пожарной безопасности должны применяться не только ссылки на требования стандартов и сводов правил, но и на результаты исследований, расчетов и испытаний.

Покажем это на примере одного из показателей пожароопасных свойств – давления насыщенных паров, который непосредственно влияет на интенсивность испарения, размеры зон взрывоопасных концентраций и, в конечном счете, на избыточное давление взрыва и радиус зон поражения на конкретном объекте защиты. Так как его значения в действующих нормативных документах представлены в широком диапазоне, а его показатели не являются информативными для конкретных марок бензинов. Поэтому на базе Академии ГПС МЧС России, осуществляющей научную и научно-техническую деятельность, имеющую гостированные установки, проведен ряд экспериментов по определению давления насыщенных паров различных марок бензинов, опираясь на следующую нормативную правовую базу:

1. В соответствии со статьей 6 федерального закона № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», пожарная безопасность объекта защиты считается обеспеченной при выполнении одного из следующих условий:

1) в полном объеме выполнены требования пожарной безопасности, установленные техническими регламентами, принятыми в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании», и пожарный риск не превышает допустимых значений, установленных настоящим Федеральным законом;

2) в полном объеме выполнены требования пожарной безопасности, установленные техническими регламентами, принятыми в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании», и нормативными документами по пожарной безопасности (часть 1 в ред. Федерального закона от 10.07.2012 № 117-ФЗ).

Реализация этих условий возможна при наличии исходных данных, характеризующих пожаровзрывоопасные свойства веществ и материалов.

2. В федеральном законе от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», в части 6, ст. 15 указано, что в случае отсутствия требований безопасности соответствие проектных значений и характеристик здания или сооружения требованиям безопасности, а также проектируемые мероприятия по обеспечению его безопасности должны быть обоснованы, в том числе, результатами исследований или испытаний.

3. В ГОСТ Р 12.3.047-2012 «ССБТ. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля», пункт 4.12, оценку пожарной опасности технологического процесса при отсутствии показателей пожаровзрывоопасности веществ необходимо осуществлять экспериментальным путем:

- избыточное давление взрыва, которое непосредственно зависит от показаний давления насыщенных паров;
- размер зон, ограниченных нижним концентрационным пределом распространения пламени (НКПР) газов и паров;
- интенсивность испарения, которая так же находится по давлению насыщенных паров и зависит от температуры;
- другие показатели пожаровзрывоопасности технологического процесса, необходимые для анализа их опасности.

4. В СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности», в пункте 4.3 указано, что определение пожароопасных свойств веществ и материалов производится на основании результатов испытаний или расчетов по стандартным методикам с учетом параметров состояния (давления, температуры и т. д.).

Анализируя имеющиеся в справочной литературе показатели пожаровзрывоопасных свойств веществ, можно сделать вывод о том, что они нередко значительно отличаются друг от друга по своему численному значению, а некоторые и вовсе устарели и не отвечают запросам потребителей в части объективной и экономически обоснованной оценки

пожаровзрывоопасности объекта защиты и разработки мероприятий по обеспечению его пожарной безопасности.

Таким образом, названные выше нормативные правовые акты и нормативные документы в таких случаях разрешают использовать данные, полученные экспериментальным путем и официально опубликованные в печати, для оценки пожаровзрывоопасности объектов защиты. Поэтому параметры пожаровзрывоопасных свойств веществ, полученные экспериментальным путем, являются приоритетными.

Литература

1. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Текст] : федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ.
2. Технический регламент о безопасности зданий и сооружений [Текст] : федеральный закон от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ (ред. от 02.07.2013).
3. ГОСТ Р 12.3.047-2012 «ССБТ. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля» [Текст].
4. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности [Текст] : пособие по применению СП 12.13130.2009 / И. М. Смолин [и др.]. – М. : ВНИИПО, 2014. – 147 с.
5. СП 12.13130.2009. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности [Текст].
6. ВППБ 01-03-96. Правила пожарной безопасности для предприятий АК «Транснефтепродукт» [Текст] : с добавлениями в базу 1.02.2009 г.

КОНЦЕПЦИЯ ИНТЕРВАЛЬНОГО ПОДХОДА ДЛЯ ОЦЕНКИ ТЕХНОГЕННОГО РИСКА

Полуян Л. В., Гурьев Е. С.

*ФГБУН НИЦ «Надежность и ресурс больших систем и машин» УрО РАН,
ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б. Н. Ельцина»*

В Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору (далее по тексту Ростехнадзор или РТН) за последние три года произошло обновление нормативной базы с разработкой по отраслям промышленности соответствующих Руководств по безопасности.

Требования РТН к повышению точности оценки риска для разделов деклараций промышленной безопасности, обоснования безопасности эксплуатации опасных производственных объектов (ОПО), проектной документации для строящихся ОПО, потенциально опасных объектов (ПОО) возможно выполнять при внедрении новых методологических основ современной теории риска, вопросы которой широко освещаются в

научных публикациях российских и зарубежных исследователей. ПОО включает в себя не только полный перечень ОПО, но и все особо опасные, технически сложные и уникальные объекты из градостроительной деятельности.

Одной из актуальных задач является расширение рамок внедрения вероятностного подхода при оценке техногенного риска ПОО. Поскольку фактически все исходные параметры и показатели риска являются случайными, то методология оценки риска, дополненная блоками оценки надежности оборудования и объекта, как сложной технической системы, прогнозирования и управления рисками позволит более точно оценивать степень промышленной опасности.

Отметим, что точечные оценки параметров распределения случайных величин, не всегда распределенных по нормальному закону, не позволяют судить об их близости к теоретическим параметрам. Для достижения этой цели разработана методика построения интервальных оценок ущерба и частот отказов с учетом износа, старения оборудования, типа опасного вещества, инициирующего аварию. Алгоритм сводится к определению точечных оценок искомых параметров методом максимального правдоподобия и построению соответствующих им статистик с законами распределения вероятностей.

Предлагается:

- использовать интервальные оценки при формировании среднестатистических данных по частотам отказов, представленным в нормативных источниках;
- дополнить существующие нормативные документы введением в методики количественной оценки риска интервальных параметров износа, старения оборудования и ущерба;
- дифференцировать по степени опасности ПОО и расчеты оценки риска по уровням жизненного цикла объектов – проектирование, эксплуатация и т. д.;
- расширять и формировать в открытом доступе базы данных по отраслевой статистике отказов с их ежегодным дополнением;
- внедрять в нормативные документы РТН через экспертные советы лучшие методики, представленные в отечественных журналах по безопасности труда в промышленности, анализу риска и др., диссертационных исследованиях с практической реализацией.

КРУГОВАЯ ТРЕНИРОВКА КАК МЕТОД СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ КУРСАНТОВ

Пушкарева И. Н., Вдовина Е. С.

ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет»

Физическая подготовка в высшем учебном заведении является неотъемлемой частью формирования общей и профессиональной культуры личности современного специалиста. Физическое воспитание в учебных заведениях длится на протяжении всего периода обучения курсантов в режиме учебной деятельности и во внеучебное время. В настоящее время физическая подготовка является одним из важнейших элементов профессиональной готовности курсантов образовательных учреждений МЧС России. От качества и развития подготовленности курсантов зависит очень многое, вплоть до жизни и здоровья другого человека. Поэтому в системе МЧС уделяют особое внимание физической подготовке курсантов.

Борьба с пожарами и чрезвычайными ситуациями требует от личного состава высочайшего уровня профессионализма и работоспособности.

Локализация пожара – действия, направленные на предотвращение возможности дальнейшего распространения горения и создание условий для его ликвидации имеющимися силами и средствами [4]. Каждый, кто выполняет поставленные служебные задачи, должен быть готов психологически и физически к любым неожиданным ситуациям, должен быть уверен в своих знаниях и умениях, а также в своих товарищах.

Цель работы – совершенствование физической подготовленности курсантов в высших учебных заведениях МЧС России.

Задачи исследования – совершенствование физической подготовленности курсантов методом круговой тренировки в высших учебных заведениях МЧС России.

Методы исследования. Теоретический анализ, обобщение специальной и научно-методической литературы.

Результаты исследований.

Проблема физической подготовки курсантов вузов МЧС России многогранна и сложна. Анализ и изучение методической литературы позволили определить противоречие между потребностью государства в высокообразованных подготовленных сотрудниках и недостаточно эффективной физической подготовкой в вопросах формирования готовности к профессиональной деятельности курсанта. В данной работе исследуется метод совершенствования физической подготовленности курсантов с помощью круговой тренировки в период обучения в вузе.

Совершенствование физических качеств курсантов с использованием специальных средств атлетической гимнастики методом круговой

тренировки особенно усиливается, когда общество преобразовывается в различных сферах жизни людей и общества.

Круговая тренировка – это организационно-методическая форма работы, предусматривающая поточное, последовательное выполнение специально подобранного комплекса физических упражнений для развития и совершенствования силы, быстроты, выносливости и в особенности их комплексных форм – силовой выносливости, скоростной выносливости и скоростной силы [1].

Тренировка проводится в спортивном зале или на площадке, заранее подготавливаются спортивные снаряды (штанги, набивные мячи, гантели, гири). После общеразвивающей разминки занимающиеся подходят к «своим» снарядам и по сигналу приступают к выполнению упражнения. Занимающиеся переходят от выполнения одного упражнения к другому, от снаряда к снаряду, от одного места выполнения к другому, передвигаясь как бы по кругу. Закончив выполнение последнего упражнения в данной серии, они вновь возвращаются к первому, таким образом, замыкая круг [1]. Темп движений может быть разным. Упражнение длится ограниченное время (примерно 1 мин) и заканчивается по сигналу руководителя. Затем идет 15-30 секундный отдых и занимающиеся переходят к другому снаряду. Вновь следует сигнал руководителя и занимающиеся выполняют упражнение с другим снарядом. Такая тренировка продолжается в течение 30-40 мин.

Метод круговой тренировки ставит перед собой задачу комплексного воспитания физических способностей при выполнении упражнений курсантами и контроля со стороны руководителя.

Физическое воспитание – процесс, направленный на воспитание личности, развитие физических возможностей человека, приобретение им умений и знаний в области физической культуры и спорта в целях формирования всесторонне развитого и физически здорового человека с высоким уровнем физической культуры [5].

Эффективность данного метода проявляется в том, что значительно повышается плотность занятий, так как упражняются все курсанты одновременно и в то же время самостоятельно.

Представляем ряд методических вариантов круговой тренировки, рассчитанный на комплексное воспитание физических качеств. К основным вариантам относятся:

1. Прохождение «круга» с выполнением на каждой станции упражнений в течение установленного времени в произвольном темпе или повторение упражнений указанное количество раз, в указанном темпе (преимущественно направлено на развитие общей выносливости).

2. Прохождение «круга», выполняя на каждой станции упражнения как можно большее раз в течение установленного времени

(преимущественно направлено на развитие силовой и скоростно-силовой выносливости).

3. Прохождение «круга» в кратчайшее время с повторением на каждой станции установленного числа определённых движений (преимущественно направлено на развитие силовых и скоростных способностей).

В физической подготовке круговая тренировка даёт возможность формировать физические качества, совершенствовать определенные умения и навыки, а также самостоятельно получать знания. В частности, наряду с четкой повторяемостью тренирующих факторов широко используется эффект переключения (смены деятельности), что создает благоприятные условия для проявления высокой работоспособности и положительных эмоций [2].

Комплекс упражнений подбирается в зависимости от поставленных задач занятия. Желательно, чтобы в комплексе, направленном на развитие физических качеств, было не более 10-12 упражнений. Упражнения нужно хорошо изучить. Занимающийся должен знать, как называется каждое из упражнений.

Анализ научно методической литературы, тренировочных программ показал, что круговая тренировка является эффективной частью в физической подготовке курсантов.

Мы предлагаем вариант построения круговой тренировки с целью развития физических качеств у курсантов в высших учебных заведениях МЧС России. Каждая тренировка длится 30-40 мин. Предлагается выполнить 10 упражнений, выполняя их методом круговой тренировки. Количество подходов увеличивается постепенно и по мере тренированности занимающихся. Первые две недели занятий упражнения делаются по два подхода по 12-15 раз. Затем в зависимости от физического состояния организма прибавляются подходы до 3-4 раз, доводя количество в каждом упражнении до 15-20 раз.

При выполнении комплекса необходимо соблюдать следующие методические рекомендации:

- 1) упражнения начинаются по сигналу руководителя;
- 2) упражнения выполняются с интервалом отдыха 15-30 секунд для необходимого восстановления и смены места выполнения упражнения;
- 3) при выполнении упражнения должна соблюдаться техника безопасности;
- 4) каждое упражнение выполняется по технике данного упражнения.

Чтобы качественно выполнять оперативно-служебные задачи, курсанту как будущему профессионалу постоянно требуется совершенствовать физическую подготовленность. Для этого необходимо самостоятельно заниматься физической культурой и увеличить количество

часов для занятий, и распределить их так, чтобы наиболее эффективно проходил процесс совершенствования физических качеств.

Методика проведения занятия с помощью метода круговой тренировки будет способствовать эффективному улучшению физической подготовленности курсантов в высших заведениях, а также развитию интереса курсантов к систематическим и самостоятельным занятиям по физической подготовке.

Литература

1. Круговая тренировка на занятиях по баскетболу в ВУЗе [Текст] : методическое пособие / авт.-сост. Д. В. Спасов, З. Ф. Спасова. – Казань : КФУ, 2013. – 37 с.
2. Кузнецова, С. И. Физическая культура в школе [Текст] / С. И. Кузнецова. – М. : Просвещение, 1972. – 142 с.
3. Об утверждении Наставления по физической подготовке личного состава федеральной противопожарной службы [Текст] : приказ МЧС РФ от 30 марта 2011 г. № 153.
4. О пожарной безопасности [Текст] : федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ.
5. О физической культуре и спорте в Российской Федерации [Текст] : федеральный закон от 04.12.2007 № 329-ФЗ.

ИССЛЕДОВАНИЕ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ МЕДНЫХ РУД ВОЛКОВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

*Рыбаков Ю. С., Вдовин А. В.
ФГБОУ ВО «Уральский институт ГПС МЧС России»*

Существенным недостатком химического выщелачивания металлов из руд является низкая скорость протекания процесса. Поэтому в настоящее время широким фронтом ведутся работы по интенсификации процесса выщелачивания ценных элементов руд.

В данной статье приводятся результаты исследований по интенсификации выщелачивания Волковской смешанной руды (медной) путем подачи тока промышленной частоты, воздуха, добавки в выщелачивающий раствор сернистого железа, а также увеличения плотности орошения руды до 300 л/т и циркуляции растворов.

Исследования проводились в стеклянных перколяторах цилиндрической формы. Внутренний диаметр перколяторов составляет 37 мм. Высота загрузки руды 110 мм. Ложное дно, служившее также низким электродом, изготовлялось в виде решетки из нержавеющей стали толщиной 2 мм. Второй электрод, идентичный нижнему, покрывал руду сверху. Подача воздуха в перколятор осуществлялась аквариумным микрокомпрессором

ЭК-2 с помощью стеклянной трубки диаметром 4 мм, внедренной в руду на глубину 8 мм. Подвод электроэнергии к электродам осуществлялся нихромовым проводом диаметром 0,5 мм, одетым в полихлорвиниловый чулок, для того чтобы избежать контакта раствора с проводом.

Измерение температуры внутри перколяторов проводилось с помощью медь-константановых термопар. Для предохранения термопары от растворения горячий спай её вставлялся в капсулу из нержавеющей стали, а провода изолировались полихлорвиниловым чулком.

Руда крупностью 10 мм загружалась в перколяторы в количестве 180 г.

Медь в руде представлена в следующих соединениях: водорастворимая – следы; окисленная – 23,8 %; вторичные сульфиды – 62,4 %; первичные сульфиды – 16,8 %. Исследованию подвергались следующие технологические параметры: плотность орошения – 300 л/т; концентрация серной кислоты в растворе – 8 г/л; паузы между орошениями – 1 сутки; продолжительность орошения руды раствором – 0,5 ч; количество оборотов раствора за это время равнялось трем.

Для интенсификации процесса выщелачивания в опытах изучались: подача воздуха, совместная подача воздуха и тока промышленной частоты, а также добавка в выщелачивающий раствор сернокислого окисного железа с концентрацией 5 г/л. Подача воздуха и тока промышленной частоты проводилась в течение 0,5 ч с момента начала орошения. За это время температура в перколяторах поднималась до 70-80 °С. Мощность, потребляемая перколятором, равнялась 12,5 Вт. Температура руды в опытах баз применения электрической энергии была комнатной, порядка 20 °С.

Исследование влияния плотности орошения на процесс проводилось в опытах при плотности орошения 300 л/т с циркуляцией раствора и 40 л/т без оборотов раствора.

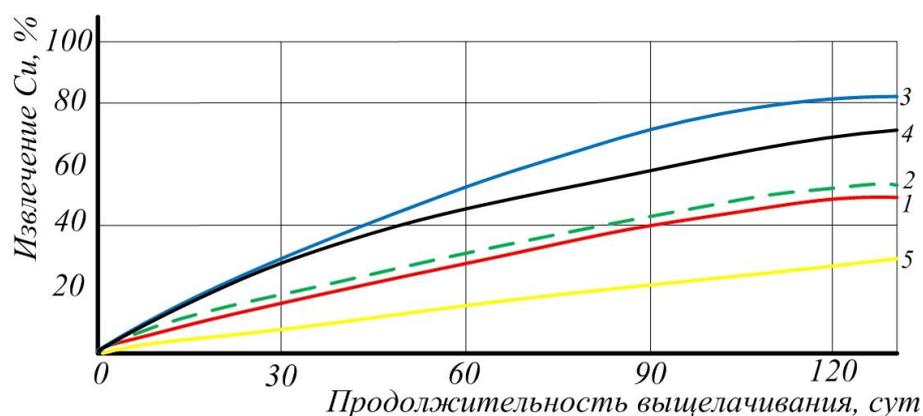


Рисунок 1. Влияние различных интенсификаторов на выщелачивание меди из Волковской смешанной руды:

1 – контрольный опыт (плотность орошения 300 л/т); 2 – подача воздуха; 3 – одновременная подача воздуха и переменного тока $U=80$ В; 4 – орошение раствором 8 г/л H_2SO_4 + 5 г/л $Fe_2(SO_4)_3$; 5 – опыт при плотности орошения 40 л/т

На рис. 1 представлены результаты экспериментов в зависимости от продолжительности выщелачивания. Из анализа кривых видно, что за 130 суток в контрольном опыте извлечено 48 % меди, в опыте с подачей воздуха при комнатной температуре – 52,5 %, а в опыте с подачей воздуха и переменного тока – 83 %. В опытах выщелачивания Волковской смешанной руды подкисленными растворами трехвалентного железа, при комнатной температуре было получено 71,3 % меди. Низкое извлечение меди (28 %) получено в опыте, в котором плотность орошения была принята 40 л/т. Процесс выщелачивания в контрольных опытах при плотности орошения 700 л/т протекает примерно в 3 раза быстрее, чем при плотности орошения 40 л/т.

В опытах с плотностью орошения 300 л/т проверялось интенсифицирующее действие циркуляции растворов. На рис. 2 показана зависимость концентрации меди в растворе от числа его оборотов в процессе выщелачивания.

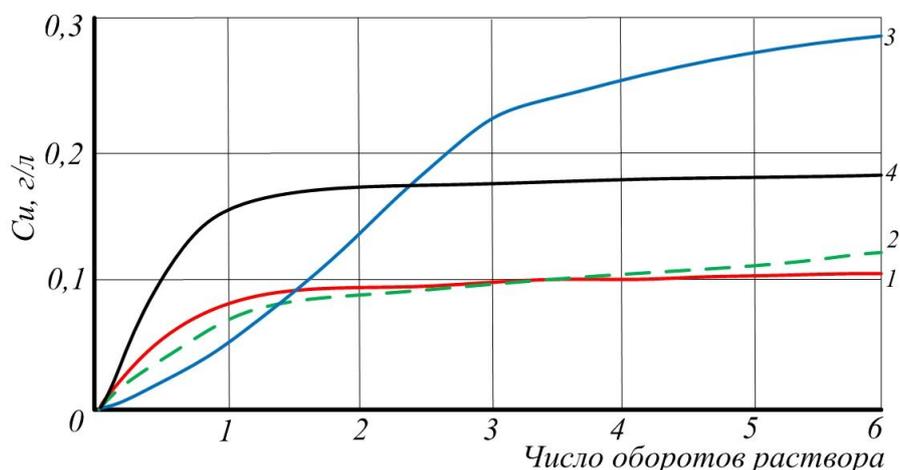


Рисунок 2. Зависимость концентрации меди от числа оборотов раствора для различных условий выщелачивания:

- 1 – контрольный опыт (плотность орошения 300 л/т); 2 – подача воздуха;
- 3 – одновременная подача воздуха и переменного тока $U=80$ В;
- 4 – орошение раствором 8 г/л H_2SO_4 + 5 г/л $Fe_2(SO_4)_3$; 5 – опыт при плотности орошения 40 л/т

Из анализа кривых рис. 2 видно, что концентрация меди в контрольном растворе и в опыте с подачей воздуха примерно одинакова. Наиболее высокая концентрация меди в растворе получена в опыте с подачей воздуха и переменного тока.

В опытах, проведенных при комнатной температуре, практически после первого оборота раствора концентрация в нём меди не увеличилась. При совместной подаче воздуха и переменного тока концентрация меди в растворе, начиная с трех оборотов до шести, увеличивается не значительно.

Измерения температуры в перколяторе показали, что в течение трех оборотов происходит повышение температуры до 70-80 °С. По-видимому, в это время происходит дополнительное окисление и выщелачивание сульфидов.

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

- наибольшая интенсификация выщелачивания меди из Волковской смешанной руды наблюдается при одновременной подаче в процесс воздуха и тока промышленной частоты;
- добавление в раствор железа сернокислого окисного ускоряет процесс выщелачивания меди примерно в 2 раза;
- ускорение процесса выщелачивания меди в 3 раза наблюдалось при увеличении плотности орошения до 300 л/т.

НЕОБХОДИМОСТЬ СОЗДАНИЯ МЕТОДИКИ ПО УПРАВЛЕНИЮ СИЛАМИ И СРЕДСТВАМИ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В УЧРЕЖДЕНИЯХ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

Сидоренко Е. А., Шидловский А. Л.

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России»

По анализу происшедших пожаров основными проблемами спасения людей при пожарах в учреждениях здравоохранения является наличие специфичных контингентов больных, не способных самостоятельно передвигаться или находящихся под воздействием лекарственных препаратов, в том числе в состоянии лечебного сна. При пожаре среди данных контингентов возникает паника, вследствие чего возникает блокировка путей эвакуации и затруднение доступа пожарных к очагам горения. Либо наоборот, наличие больных, неспособных самостоятельно передвигаться по путям эвакуации.

При этом тушение пожара на данных объектах осложняется быстрым распространением пламени по системам вентиляции и кондиционирования воздуха, частым наличием на окнах и дверях металлических сеток и решеток, наличием специальной медицинской аппаратуры, различных фармацевтических и химических препаратов, что приводит к выделению большого объема токсичных веществ.

На сегодняшний момент в отношении пожарной безопасности учреждений здравоохранения большое количество нерешенных проблем. К одной из таких актуальных проблем необходимо отнести проблему отсутствия методики управления силами и средствами оперативных подразделений при тушении пожаров в учреждениях здравоохранения с круглосуточным массовым пребыванием людей.

Одной из составляющих обеспечения национальной безопасности страны является пожарная безопасность. Высокий уровень пожарной безопасности является неотъемлемой составляющей высокого уровня социально-экономического развития Российской Федерации. Пожары наносят значительный материальный ущерб во всех отраслях народного хозяйства, приводят к травматизму и гибели людей.

Реализация методики позволит обеспечить качественное повышение уровня защищенности населения и объектов здравоохранения, объектов с массовым пребыванием людей, будет способствовать внедрению новых технологий и технических средств обеспечения пожарной безопасности и сохранению жизни людей.

Научная новизна предстоящего исследования основывается на том, что будут разработаны:

- системы управления различными оперативными подразделениями при тушении пожара и проведении аварийно-спасательных работ в учреждениях здравоохранения;
- модели управления сил и средств оперативных подразделений на этапе их максимальной концентрации;
- методические рекомендации по управлению действиями оперативных подразделений при тушении пожаров в учреждениях здравоохранения.

В рамках подготовки методики по управлению силами и средствами необходимо:

1. Разработать математическую модель деятельности руководителя тушения пожара, учитывающую многофазность процесса управления и возможность образования очереди абонентов, базирующуюся на положениях теории массового обслуживания.
2. Разработать математическую модель управления оперативными подразделениями на объектах здравоохранения.
3. Предложить методику оценки деятельности оперативных подразделений МЧС на основе теории вероятностей, которая позволит повысить эффективность деятельности оперативных подразделений.

Как показывает анализ исследования, создание методики имеет важное значение в решении проблем обеспечения пожарной безопасности в учреждениях здравоохранения. Она позволит сократить время прибытия оперативных подразделений и время устранения очагов пожара, при этом максимально сохраняя жизни людей (пациентов, медицинского персонала), а также материальные ценности, в частности, дорогостоящее медицинское оборудование.

Литература

1. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Текст] : федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ.

2. Свод правил 118.13330.2012 Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009 [Текст] : с изменением № 1.
3. Правила пожарной безопасности в Российской Федерации (ППБ-01-03) [Текст].
4. Бессмертнов, В. Ф. Пожарная тактика в вопросах и ответах [Текст] / В. Ф. Бессмертнов, В. Г. Вязигин, И. Г. Малыгин. – СПб. : Санкт-Петербургский институт ГПС МЧС России, 2003.
5. Пожарная безопасность [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.fire.mchs.gov.ru>.

ТЕМПЕРАТУРА ВСПЫШКИ. ИСТОРИЯ ПОНЯТИЯ

Смирнов В. В.^{1,2}, Алексеев С. Г.^{1,2}, Барбин Н. М.^{1,2}, Кошелев А. Ю.^{1,3}

¹ ФГБОУ ВО «Уральский институт ГПС МЧС России»,

² ФГБУН НИЦ «Надежность и ресурс больших систем и машин» УрО РАН,

³ ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет»

Появление показателя «температура вспышки» для горючих жидкостей связано с бурным развитием нефтяной промышленности во второй половине 19-го столетия и обусловлено необходимостью наличия критерия безопасности применения керосина, который на тот момент являлся одним из основных продуктов нефтепереработки.

Повсеместная замена свечного освещения на керосиновое привела к значительному росту пожаров, связанному с несовершенством конструкций керосиновых ламп. Например, опрокинутая керосиновая лампа 8 октября 1871 года стала причиной Великого чикагского пожара, уничтожившего 20 тысяч домов и ставшего причиной гибели сотен человек [1].

Пожаровзрывоопасность керосина послужила толчком для поиска критериев его безопасности в разных странах. В качестве этих критериев были выбраны температуры воспламенения и вспышки керосина. Следует отметить, что исследователи XIX века различали эти два понятия, например Д. И. Менделеев давал следующее определение: «Её [температуру вспышки] должно ясно отличать от температуры воспламенения. При ней вся масса (а не одни уже выделившиеся пары) керосина загорается и горение на воздухе продолжается само собою» [2].

Анализ первых определений температуры вспышки, которые появились во второй половине 19-го и в начале 20-го столетий, показывает, что в них отмечается как минимум один из перечисленных ниже признаков:

- 1) способность жидкости (керосина) давать горючие пары [3-4];
- 2) образование взрывоопасной (горючей) смеси с воздухом, которая способна воспламениться (гореть) [3-5];
- 3) привязка к конкретному типу прибора для определения температуры

вспышки [6-7];

4) при вспышке происходит небольшая детонация паров [7-8].

Подобные дефиниции температуры вспышки нашли закрепление в нормативных правовых актах США, Великобритании, России и других стран [9-12].

В таблице приведены современные дефиниции температуры вспышки, в которых фактически отражен путь развития определения данного показателя пожаровзрывоопасности и нормативные документы, в которых эти определения содержатся.

Таблица

Современные нормативные определения температуры вспышки

№	Определение	Норматив
1.	«Температура вспышки – наименьшая температура конденсированного вещества, при которой в условиях специальных испытаний над его поверхностью образуются пары, способные вспыхивать в воздухе от источника зажигания; устойчивое горение при этом не возникает»	ГОСТ 12.1.044
2.	«Flash point. The minimum temperature in degrees Fahrenheit at which a liquid will give off sufficient vapors to form an ignitable mixture with air near the surface or in the container, but will not sustain combustion. The flash point of a liquid shall be determined by appropriate test procedure and apparatus as specified in ASTM D 56, ASTM D 93 or ASTM D 3278»	2015 IFC
3.	«Flash point means the lowest temperature (corrected to a standard pressure of 101.3 kPa) at which the application of an ignition source causes the vapours of a liquid to ignite under specified test conditions»	ECHA-09-G-01-EN
4.	«Flash point: the minimum temperature at which a liquid gives off vapor with-in a test vessel in sufficient concentration to form an ignitable mixture with air near the surface of the liquid. The flash point is normally an indication of susceptibility to ignition»	29 CFR 1910.106
5.	«Flash point: lowest temperature of the test portion, corrected to a barometric pressure of 101.3 kPa, at which application of an ignition source causes the vapour of the test portion to ignite and the flame to propagate across the surface of the liquid under the specified conditions of test»	ISO 1516, ISO 1523, ISO 2592, ISO 2719, ISO 3679, ISO 13736
	«Температура вспышки (flash point): Минимальная температура, при которой происходит воспламенение паров образца от пламени в установленных условиях испытания при барометрическом давлении 101,3 кПа, при этом пламя распространяется по всей поверхности образца»	ГОСТ Р ЕН ИСО 2719
	«Температура вспышки (flash point): Наименьшая температура испытуемого образца, скорректированная на барометрическое давление 101,3 кПа, при которой происходит воспламенение	ГОСТ 4333- 2014

№	Определение	Норматив
	<p>паров образца и распространение пламени на поверхности жидкости при установленных условиях испытания»</p> <p>«Температура вспышки: Самая низкая температура испытуемого образца, скорректированная по барометрическому давлению 101,3 кПа, при которой в определенных условиях испытания при применении испытательного пламени пары, образующиеся из испытуемого образца, моментально воспламеняются и пламя распространяется по поверхности жидкости»</p>	ГОСТ Р ИСО 13736
6.	«Температура вспышки – самая низкая температура (с поправкой на нормальное давление 101,3 кПа), при которой пары жидкости воспламеняются в результате воздействия источника зажигания в конкретных условиях испытания»	СГС
7.	<p>«Flash point – the lowest temperature corrected to a pressure of 760 mm Hg (101.3 kPa, 1013 m bar) at which the application of a test flame causes vapors of a portion of the sample to ignite under specified conditions of test»</p> <p>«Температура вспышки (flash point): Самая низкая температура с поправкой на давление 101,3 кПа (760 мм рт. ст.), при которой при поднесении пламени происходит воспламенение паров образца в установленных условиях испытания»</p>	<p>ASTM D 56, ASTM D 92 ASTM D 93 ASTM D 1310, ASTM D 3828</p> <p>ГОСТ Р 53717</p>
8.	«Температура вспышки (flash point): Минимальная температура для нефтепродуктов, при которой применение источника зажигания приводит к воспламенению паров образца и распространению пламени по всей поверхности образца в установленных условиях испытания при давлении 101,3 кПа (760 мм рт. ст.)»	ГОСТ Р 54279
9.	«Flash point. The minimum temperature of a liquid at which sufficient vapor is given off to form an ignitable mixture with the air, near the surface of the liquid or within the vessel used, as determined by the appropriate test procedure and apparatus ...»	NFPA 30
10.	«Flash Point: The lowest liquid temperature at which, under certain standardized conditions, a liquid gives off vapors in quantity such as to be capable of forming an ignitable vapor/air mixture»	IPS-E-EL-110(1)
11.	«Flashpoint. The lowest temperature at which a flammable liquid gives off sufficient vapour to form a flammable mixture with air that ignites momentarily, when tested in any closed cup flashpoint test»	HSNO Act
12.	«Температура вспышки (flashpoint): Самая низкая температура жидкости, при которой в условиях специальных испытаний над ее поверхностью образуются смеси паров с воздухом, способные воспламеняться»	ГОСТ 31610.10-2012 / ИЕС 60079-10:2002

С учетом проведенного ретроспективного анализа можно сделать вывод, что наиболее удачными являются дефиниции 1 и 2. Данные определения «температуры вспышки» будут смотреться лучше, если к ним добавить уточнение на необходимую корректировку температуры вспышки к нормальному давлению. Таким образом, уточненная дефиниция будет звучать следующим образом: «температура вспышки – это наименьшая и скорректированная к нормальному давлению температура конденсированного вещества или материала, при которой в условиях специальных испытаний над его поверхностью образуются пары, способные вспыхивать в воздухе от источника зажигания без возникновения устойчивого самостоятельного горения более 5 секунд».

Литература

1. Прессъ, А. А. Общедоступное руководство для борьбы съ огнемъ [Текст] / А. А. Прессъ. – СПб. : Типографія В. С. Балашева, 1893. – 189 с.
2. Энциклопедическій словарь [Текст] / под ред. К. К. Арсеньева, Е. Е. Петрушевского. – СПб. : Ф. А. Брокгаузъ, И. А. Ефрон, 1892. – Т. VII. – 492 с.
3. Methods and apparatus for testing inflammable oils: Report of State Board of Health of New York No 45 / Elliott A.H. – Albany: Weed, Parsons and Co., Printers, 1882. – 44 p.
4. Robinson W. Uses of petroleum in prime movers // Journal of the Society of Arts. – 1892. – Vol. XL (October). – P. 960-978.
5. Löffler St., Hiedler A. Ölmaschinen. Wissenschaftliche und praktische Grundlagen für Bau und Betrieb der Verbrennungsmaschinen. – Berlin: Verlag von Julius Springer, 1916. – 532 s.
6. Ordinance No. 6 of 1887. An ordinance to regulate the importation, possession, transport, and hawking of petroleum and other fluids of a like nature // Ordinances of the Government of Ceylon. – Colombo: Printed by H. C. Cottle, Acting Govt. Printer, 1895. – Vol. II (1883-1889). – P. 471-484.
7. A Handbook of the Petroleum Industry / by ed. D.T. Day. – N.Y.: John Wiley & Sons, Inc., 1922. – Vol. 1. – 978 p.
8. Федотьев, П. П. Техническій анализъ минеральныхъ веществъ [Текст] / П. П. Федотьев. – СПб. : типо-литографія Шредера, 1907. – 472 с.
9. Chapter I – Bureau of Marine inspection and navigation. Subchapter N – Explosives or other dangerous articles or substances, and combustible liquids on board vessels // Federal Register. – 1941. – Vol. 6, No 8. – P. 254-283.
10. NFPA 30. Flammable and Combustible Liquids Code 1969. – Boston: NFPA, 1969. – P. 30-10–30-12.
11. Полное собрание законовъ Россійской имперіи. Собрание третіе [Текст]. – СПб., 1891. – Т. XI. – С. 381-386.
12. Area classification code for installations handling flammable fluids. Part 15 of the IP model code of safe practice in the petroleum industry. – L.: Energy Institute, 2005. – 155 p.

ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКИ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПРИ ПОЖАРОТУШЕНИИ

Степанов О. И.

ФКУ «ЦУКС ГУ МЧС России по ХМАО – Югре»

Денисов А. Н.

ФГБОУ ВО «Академия ГПС МЧС России»

Степанова Я. В.

ФКУ «ЦУКС ГУ МЧС России по ХМАО – Югре»

Осипенко С. И.

ФГБОУ ВО «Уральский институт ГПС МЧС России»

Системы управления ресурсами пожарных подразделений (СУ ПП) имеют достаточно подробно регламентированную законодателем структуры и подразделяются на управляемую и управляющую подсистемы (Рис. 1). Также достаточно системно изложены требования к отдельным структурным элементам СУ ПП и условия для их формирования. При этом сам алгоритм построения СУ ПП не имеет четкой формализации и является результатом субъективной обработки массива сведений, обобщения требований (условий), анализа опыта деятельности самого управляющего центра [1], т. е. руководителя тушения пожара (РТП).



Рисунок 1. Элементы СУ ПП:

$u(t)$ – закон управления, X – управляющая команда (сигнал),
 Y – отчет о реализации управляющего сигнала

Синтез СУ ПП на основе исключения выявленных недостатков действовавших СУ, тенденций появления новых задач и требований, а также функционального совершенствования элементов системы может быть проведен при помощи моделирования [1-3].

В общем, структура программного продукта, построенного в целях информационно-аналитической поддержки управления при тушении

пожаров, включает элементы: база данных объектов населенного пункта, база справочных значений, блок графической информации, блок статистических данных о пожарах на объектах, расчетный модуль [3].

Основными путями информационно-аналитической поддержки управления является обеспечение оператора справочной информацией и вывод результатов расчета ресурсов ПП в форме предложений по структурированию СУ ПП (Рис. 2).

Вывод данных для принятия решения по адресному запросу

Тип объекта Не установлено	Состояние эксплуатации В эксплуатации	Рекомендации РТП по созданию позиций по тушению и поддержке действий по тушению Необходима интенсивная проверка путей эвакуации и мест общего пользования, а также помещений, находящихся на пути распространения пожара. Требуется введение позиции по тушению в чердаке здания через слуховое окно, наименее подверженные воздействию пожара. Возможно обрушение конструкций кровли в объем объекта пожара и за его периметр с торцев здания.		Организация электроснабжения МП "ГЭС"
Наличие баллонного газа -	Степень огнестойкости 5			Организация газоснабжения ОАО "Обьгаз"
Наличие источников наружного водоснабжения:				Район выезда 75 ПЧ
Номер ПГ 053-12	Расстояние, м 60	Водоточка, л/с 40		
Объем ПВ	Расстояние, м			
Ближайший ИППВ Исправен		Заключение о достаточности сил и средств		
Наличие пожарной техники:				
ОПА 4	Наименование	АПП-0,5 (ГАЗель)	АЦ-40 (43118)	АЦ-40 (260) Краз
	Емкость цистерн, л.:	500	7000	8000
				6000
СПА 1	Наименование	АКП-37 (Камаз-)		
	Возможность подачи ОВ через стационарный прибор подачи	есть		
ППВ 0	Наименование			
	Емкость цистерн, л.:			
Расчетная площадь пожара: 240		Расчетная площадь тушения: 240		
[Схема объекта на местности]		[Сохранить результат обработки]		[Схемы развертывания]
[Перейти к новому запросу]		[Ввести окно запроса]		[Печать]
		[Лог расчета]		[Выход]
		[Отправить форму]		

Рисунок 2. Окно выводимых данных по результатам расчета

Программа применима для операторов: руководитель тушения пожара, диспетчер пожарно-спасательного гарнизона, руководитель занятия в системе подготовки личного состава, должностное лицо, исследующее произошедший пожар.

Литература

1. Тараканов, Д. В. Компьютерная модель ликвидации пожаров для тактической подготовки пожарных [Электронный ресурс] / Д. В. Тараканов, И. Ф. Саттаров // Технологии техносферной безопасности : интернет-журнал. – 2014. – № 6 (58).

2. Денисов, А. Н. Моделирование сосредоточения и введения сил и средств для планирования боевых действий пожарных подразделений. Пожары и окружающая среда [Текст] / А. Н. Денисов // Материалы XVII Международной науч.-практ. конф. / ВНИИПО. М., 2002. – 477 с.

3. Степанов, О. И. Информационно-аналитическая поддержка управленческих решений при пожаротушении [Текст] / О. И. Степанов, А. Н. Денисов, М. В. Стахеев // Пожарная безопасность: проблемы и перспективы : сб. статей по материалам VII Всероссийской науч.-практ. конф. с междунар. участ. 29-30 сентября 2016 г. : в 2 ч. / ФГБОУ ВО Воронежский институт ГПС МЧС России. – Воронеж, 2016. – Ч. 1. – 363 с.

ОСОБЕННОСТИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ В ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАХ

Стяжкин В. В.

ФГБОУ ВО «Уральский институт ГПС МЧС России»

Анализ пожаров показывает, что треть пожаров происходит по причинам, связанным с возгораниями электроустановок и электрооборудования. Наиболее часто возникновение пожара в электроустановках происходит из-за несвоевременного отключения в них напряжения, а также из-за подачи напряжения с оборудования, расположенного рядом, находящегося в момент тушения под напряжением. Горение в этих установках имеет определенный период свободного развития и тушение его до момента обесточивания не происходит. Характерному быстрому развитию пожара в электроустановках (кроме несвоевременного отключения подачи в них напряжения) во многом способствует наличие в них горючих материалов (органических и минеральных масел, поливинилхлоридной и резиновой изоляции электрокабелей, пропитанных бумажных изоляционных материалов, картонов и др.) и источников зажигания, возникающих в результате коротких замыканий, перегрузок, больших переходных сопротивлений (по причине плохого контакта), электрических искр и дуг, имеющих температуру около 6000 °С. Этим обусловлено то, что даже любой локальный пожар в электроустановках приводит к значительным материальным потерям, может способствовать гибели людей и животных. Этого бы не случилось, если бы заранее были разработаны и выполнены меры профилактического характера, реализованы различные методы обеспечения пожарной и электрической безопасности в электроустановках, в том числе и при возникновении аварийных режимов их работы.

Обесточивание или отключение подачи напряжения с электроустановок часто является сложным организационно-техническим процессом и требует некоторого времени, а также подготовки персонала. В результате обстановка на пожаре осложняется, поскольку прибывшие пожарные подразделения не имеют права приступать к тушению пожара в необесточенных электроустановках, а свободное развитие пожара, уничтожение элементов электросети в этих установках приводят к нарушению электроснабжения, к большому материальному ущербу. Пожары в электроустановках (например, на атомных электростанциях (далее – АЭС), теплоэлектростанциях (далее – ТЭС) являются наиболее сложными по тушению. Эти объекты некоторое время с начала пожара должны продолжать функционировать с целью обеспечения безопасности осуществления коммутационных переключений и отключений, включения системы обеспечения резервирования питания некоторых участков.

Персонал таких объектов и участники ликвидации аварийной ситуации могут быть подвержены воздействиям опасных факторов пожара, в результате которых возникают ожоги, удушья, смертельные электрические травмы. Для таких объектов необходимо разрабатывать мероприятия, внесенные в план локализации и ликвидации аварийной ситуации (далее – ПЛАС), проведение предварительных учений с определением путей подхода и отхода к электроустановкам пожарных подразделений, мест постановки аварийно-спасательной техники, мест присоединения заземлений.

Таким образом, особенность тушения пожаров в необесточенных электроустановках заключается в том, что при локализации и ликвидации пожара имеется угроза получения электрических травм, в том числе и со смертельным исходом. Имеющаяся необходимость дальнейшего функционирования электроустановок приводит также и к опасности воздействия опасных факторов пожара на лиц, участвующих в его ликвидации [2].

Для снижения совокупного ущерба от таких пожаров необходимо следующее: четкое руководство и сплоченность действий персонала, обслуживающего эти установки, в момент возникновения пожара; своевременная оценка обстановки на месте аварии, возникших угроз, необходимость выработки и выполнения дальнейших действий по ликвидации аварии и ее последствий; своевременное включение систем противопожарной защиты. Для быстрой локализации и ликвидации пожара требуется четкая и слаженная, а самое главное безопасная работа пожарно-спасательных подразделений, принимающих участие в локализации и ликвидации пожара.

Ликвидация загорания в электроустановках под напряжением следует осуществлять при помощи следующих типов ручных и передвижных огнетушителей:

- газовых (хладоновых (ОХ) – электроустановки с напряжением до 0,4 кВ; углекислотных (ОУ) – до 10 кВ);
- порошковых (ОП) – электроустановки до 1000 В.

Ограничение и ликвидация развития пожара в электроустановках класса Е (с рабочим напряжением до 220 кВ включительно) осуществляется с использованием ручных стволов и осуществляется в соответствии с рекомендациями [1]:

- при применении эффективной подачи в зону пожара огнетушащих веществ, к числу которых относятся компактные и распыленные струи воды, негорючие газы (хладон и пр.), порошковые составы, а также комбинированные огнетушащие составы (углекислота с хладоном и распыленная вода с порошком);

– с соблюдением приведенных в таблице соответствующих расстояний от электроустановок, находящихся под напряжением, до места нахождения пожарных подразделений, применяющих ручные пожарные стволы;

– с применением лицами, непосредственно участвующими в тушении пожара, соответствующих изолирующих электрозащитных средств индивидуальной и коллективной защиты (диэлектрических перчаток, бот, сапог, изолирующих подставок и т. д.);

– с использованием средств заземления стволов и пожарных автомобилей, например, при помощи переносных заземлений с применением гибких медных проводов сечением не менее 25 мм², например, ЗПМ-1, снабженных специальными струбцинами для соединения с заземленными конструкциями (гидрантами водопроводных сетей, металлическими опорами отходящих ВЛ и т. п.).

Ручные пожарные стволы и насосы специальной техники заземляются отдельными заземлителями.

Таблица

Минимальные безопасные расстояния до горящих электроустановок под напряжением при подаче огнетушащих веществ из ручных стволов

Применяемое огнетушащее вещество и устройство для его подачи под давлением 0,4 Па	Безопасные расстояния (м) до горящих электроустановок, находящихся под напряжением (кВ)				
	до 1 включительно	от 1 до 10 включительно	от 10 до 35 включительно	110	от 110 до 220 включительно
1. Вода (компактная струй), подаваемая из стволов. РСК-50 (11,5) и РС-50 (13)	4,0	6,0	8,0	10,0	Тушение компактными струями воды не допускается
2. Вода (распыленная струя), подаваемая из стволов с насадками НРТ-5	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0
3. Огнетушащие порошковые составы; одновременная подача распыленной воды и огнетушащих порошков	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0

Применение всех видов пен при тушении электроустановок под напряжением ручными средствами с участием людей недопустимо, потому что применение пены для повышения огнетушащих свойств смеси повышает электропроводность воды, увеличивает вероятность поражения током.

Несомненно, в зависимости от конкретных видов электрооборудования, охваченного пожаром, в той или иной мере видоизменяется тактика тушения пожара, а также номенклатура используемого пожарного оборудования, средств защиты.

Электрический ток, проходя через тело человека, вызывает термическое, электрическое, механическое (динамическое), а также биологическое действие. С каждым из этих проявлений электрического тока в той или иной степени приходится считаться при тушении пожаров в электроустановках, находящихся под напряжением [2]. Поражение электрическим током может наступить в результате непосредственного прикосновения человека к токоведущим частям, находящимся под напряжением, или попадания под напряжение шага [3].

В процессе тушения пожара струя воды (или другого огнетушащего вещества) может достичь части электроустановки, находящейся под напряжением. В этом случае по телу человека может пройти ток, значение которого зависит от сопротивлений огнетушащего средства и тела человека, сопротивления между телом человека и землёй, сопротивления пожарных рукавов, сопротивления между рукавами и землёй.

Для помещений электроустановок (АЭС, ТЭС и т. п.) напряжением до 0,4 кВ, которое не может быть обесточено при пожаре, должны быть заранее разработаны мероприятия, внесенные в ПЛАС. В нем необходимо отразить следующее: места расположения не обесточенного оборудования, необходимые операции по отключению энергетического оборудования, находящегося в зоне аварийной ситуации (пожара), места размещения заземляющих устройств, индивидуальных защитных средств и средств коллективной защиты, средств пожаротушения, безопасные маршруты движения боевых расчетов к месту пожара, определенные в ходе учений на данном объекте.

При тушении электроустановок распыленными струями воды необходимо:

- работать со средствами пожаротушения в диэлектрических перчатках и ботах, а при задымлении дополнительно применять средства индивидуальной защиты органов дыхания;
- находиться на безопасном расстоянии до электроустановок (табл.);
- применять технические средства заземления пожарного ствола и частей пожарного автомобиля [4-6].

Литература

1. Тактика тушения электроустановок, находящихся под напряжением [Текст] : рекомендации. – М. : ВНИИПО, 1986. – 16 с.
2. Сибикин, Ю. Д. Охрана труда и электробезопасность [Текст] / Ю. Д. Сибикин. – Изд. 2-е стереотип. – М. : ИП РадиоСофт, 2012. – 408 с.

3. ГОСТ 12.1.038-82. Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Предельно допустимые уровни напряжений прикосновения и токов [Текст].

4. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. ПТЭЭП 2003 [Текст] : утверждено приказом Минэнерго Российской Федерации от 13.01.2003 № 6.

5. Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок [Текст] : приказ Минтруда России от 24.07.2013 № 328н ; зарегистрировано в Минюсте России 12.12.2013 № 30593.

6. Правила устройства электроустановок [Текст] : все действующие разделы ПУЭ-6 и ПУЭ-7. – Новосибирск : Нораавтоматика, 2013. – 464 с.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРОГРАММНЫХ КОМПЛЕКСОВ TOXI+Risk, ALOHA

Сюткина Е. В., Гурьев Е. С., Полуян Л. В.

*ФГБУН НИЦ «Надежность и ресурс больших систем и машин» УрО РАН,
ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б. Н. Ельцина»*

Представлен сравнительный анализ отечественного программного комплекса (ПК) TOXI+^{Risk} 4.4.1 и зарубежного – PC ALOHA 5.4.6 ® (далее по тексту ALOHA) по оценке риска аварий и прогнозированию опасностей.

Краткая характеристика ALOHA 5.4.6. Разработан и поддерживается Emergency Response Division (ERD) в рамках Национального управления океанических и атмосферных исследований в сотрудничестве с Управлением по ЧС, Управлением Агентства по охране окружающей среды (EPA), США.

ПК предназначен для моделирования химических выбросов. Он дает оценку и прогноз масштабов зон поражения с учетом розы ветров при аварийных выбросах химически опасных веществ; использует модели для оценки скорости высвобождения химически опасного вещества из емкости и его испарения. ALOHA позволяет вводить данные о реальных или потенциальных выбросах химических веществ, а затем получать зоны поражения для различных видов опасностей. Рассматриваются модели легкого и тяжелого газа, токсичные и легковоспламеняющиеся газовые облака, BLEVE (взрывы паров расширяющейся кипящей жидкости), факельное горение, пожар пролива и взрывы топливно-воздушной смеси.

Ограничения, принятые в ALOHA. Он не учитывает последствий:

- химических реакций (побочные продукты сгорания, распространение дыма от пожара);
- твердых частиц (в том числе радиоактивных), смесей;

- топографии местности.

При предоставлении точных входных данных результаты ALOHA могут быть ненадежными при наличии следующих условий:

- при нестабильной скорости ветра;
- очень стабильных атмосферных условиях (при этом концентрация вещества остается высокой далеко от источника выброса);
- изменения ветра при разнообразном рельефе;
- «концентрационную пятнистость», особенно вблизи источника выброса.

Программный комплекс TOXI^{+Risk}, версии 4.4.1 и выше предназначен для оценки последствий аварийных выбросов ОВ и анализа риска аварий, используемом при проектировании, декларировании промышленной и пожарной безопасности.

Сравнение функциональных возможностей ПК TOXI+Risk, модуль Токси, ПК ALOHA приведено в таблице.

Таблица

Сравнение основных возможностей ПК TOXI^{+Risk}, TOXI, PC ALOHA

Критерий сравнения	TOXI ^{+Risk} , 4.4.1	Модуль Токси	ALOHA 5.4.6
1	2	3	4
Учет атмосферных условий	✓	✓	✓
База данных химических веществ	✓	✓	✓
Расчет жидких и газовых веществ	✓	✓	✓
Учет географических данных	✓	✓	✓
Расчет параметров истечения	✓	✓	✓
Учет параметров местности	✓	✓	✓
Учет параметров поверхности пролива	✓	✓	✓
Расчет параметров пролива	✓	✓	✓
Учет параметров оборудования	✓	✓	✓
Учет сведений о сценарии аварии	✓	✓	✓
Расчет тяжелых газов	✓	✓	✓
Нанесение зон поражения	✓	✓	✓
Возможность экспорта ситуационных планов	✓	✓	✓
Учет направления ветра	✓	✓	✓
Расчет показателей риска	✓	✗	✗
Расчет последствий воздействия ударных волн при взрыве ТВС	✓	✗	✓
Расчет последствий при пожарах	✓	✗	✓

1	2	3	4
Высокая скорость расчетов в ПК	✗	✓	✓
Создание новых веществ	✓	✓	✓
Расчет смеси веществ	✗	✗	✓

Основной сложностью при сравнении результатов моделирования реальной аварии является иная интерпретация уровней опасности, принятая в США. ALOHA использует 3 уровня опасности, называемые AEGLs (Acute Exposure Guideline Levels). Эти уровни определяют концентрацию вещества в воздухе, выражаемую в частях на миллион (ppm) или миллиграммах на кубический метр (мг/м³).

Уровни AEGL показывают концентрацию вещества в воздухе, выше которой предсказывается, что у населения в целом, в том числе у восприимчивых лиц, могут наблюдаться при:

AEGL-3 – опасные эффекты для жизни и здоровья человека или смерть;

AEGL-2 – необратимые или другие серьезные, длительные неблагоприятные последствия для здоровья;

AEGL-1 – заметный дискомфорт, раздражение или некоторые бессимптомные эффекты. Однако эффекты не делают необратимых последствий и являются временными и обратимой после прекращения воздействия.

Сравнение точности при определении зон поражения в ПК TOXI^{+Risk} (модуль TOXI) и PC ALOHA.

Для сравнения точности расчетов рассмотрен ряд реальных аварий, последствия которых изучались в ряде отечественных и зарубежных статей. Одной из таких аварий была авария на товарной сортировочной железнодорожной станции (19 июля 1974 г., Декейтор, шт. Иллинойс, США [3]), где произошло столкновение автомобиля с вагоном-цистерной, содержащим 69 т изобутана.

На рисунке представлена суперпозиция зон поражения, рассчитанных в обоих ПК. Toxi^{+Risk} показывает зоны разрушения, меньшие, чем зоны реального разрушения при аварии в Декейторе. Соответственно, TOXI^{+Risk} недооценивает реальную угрозу, возникающую при аварии. При оценке взрывов ТВС имеется 75 % сходимость.

Выводы. Модуль Токси и ПК ALOHA имеют схожие функциональные возможности.

Модуль Токси имеет более удобный программный интерфейс, позволяет оценивать риски. При оценке зон поражения более консервативен.

ПК ALOHA прост в использовании, так что можно применять его во время пролива (выброса) в полевых условиях. Пользовательский интерфейс позволяет минимизировать ошибки оператора. Несомненным

преимуществом является возможность экспорта зон поражения в других программах типа Google Earth (Google Maps) соответственно подбирая масштаб изображения карт в режиме онлайн.

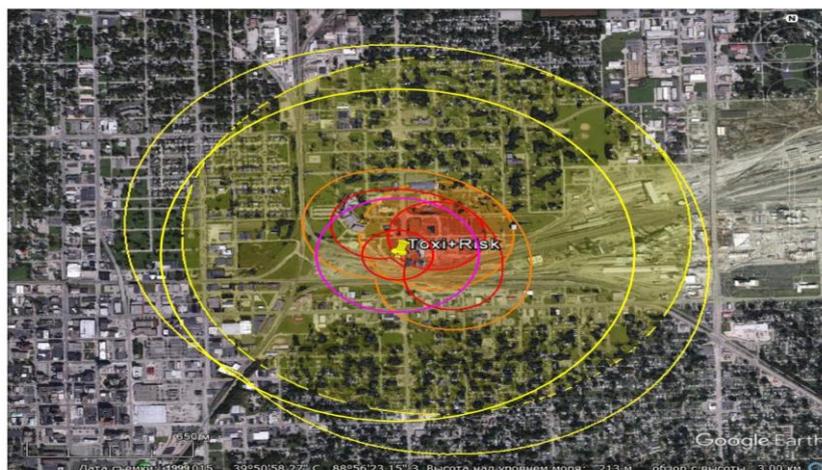


Рисунок. Суперпозиция зон поражения при взрыве ТВС изобутана в ПК Toxi+Risk и ПК ALOHA

ПК ALOHA является альтернативой отечественному ПК TOXI^{+Risk} для оценки зон поражения при авариях с химическими веществами, база данных которого значительно шире; он позволяет оценивать зоны поражения на линейных объектах; находится в свободном доступе в сети Интернет, что крайне важно в условиях невозможности приобретения дорогостоящих программ.

Литература

1. ALOHA Software. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.epa.gov/comeo/aloha-software>.
2. Программный комплекс TOXI^{+RISK} 4.4.1 для оценки риска и расчета последствий аварий на производственных объектах [Текст] : руководство пользователя / ЗАО НТЦ ПБ, 2013.
3. Авария в Декейторе [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.promrisk.ru/uploads/SUPR/Documents/Disaster/Decator1974.doc>.

РЕШЕНИЕ УРАВНЕНИЙ ЭЛЛИПТИЧЕСКОГО ТИПА В МАТНСАД

*Трофимец Е. Н., Аверкова А. С.
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России»*

Современные интегрированные пакеты прикладных программ (ППП) позволяют получать оптимальные решения по математическим моделям ситуационных задач [1, 2, 3]. Например, моделирование различных

тепловых нагрузок, процессов турбулентной диффузии, дифракции сфокусированного светового пучка и др. Как правило, математические модели таких ситуаций связаны с краевыми задачами математической физики.

Фокус внимания сместим на тепловое моделирование температурного поля платы компьютера.

Цель модели состоит в определении степени нагрева отдельных элементов платы компьютера.

Обеспечение необходимого температурного режима является важной задачей для надежного функционирования компьютера. Во всех современных компьютерах предусматривается установка вентиляторов для охлаждения микросхем, а также датчиков температуры, показания которых можно контролировать.

Показания датчиков температуры дают важную, но очень ограниченную информацию о температурном режиме компьютера, так как измерения производятся только в нескольких точках. Поэтому рассмотрение данного вопроса является актуальным и своевременным. Решения по данной математической модели проведем в компьютерной системе MathCad.

Рассчитаем в MathCad и сделаем видимым температурное поле компьютерной платы, т. е. распределение температуры по всей поверхности, включая различные микросхемы и сильно греющийся микропроцессор. Будем рассматривать упрощенное представление компьютерной платы с тремя микросхемами (рис. 1).

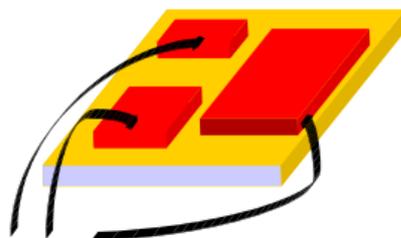


Рисунок 1. Упрощенное представление компьютерной платы

В микросхемах выделяется теплота, которая распространяется вдоль платы посредством теплопроводности. Со всей поверхности происходит теплоотдача в окружающую среду.

При включении питания компьютерная плата будет разогреваться, но затем температура установится на некотором уровне, а внутреннее тепловыделение будет полностью компенсироваться теплоотводом в окружающую среду. Такой режим называется стационарным.

Стационарное поле температуры можно описать дифференциальным уравнением в частных производных второго порядка эллиптического типа. Поэтому математическая модель температурного поля платы компьютера будет представлена уравнением Пуассона.

Для решения уравнения Пуассона в MathCad с произвольными граничными условиями следует использовать функцию relax. Данная функция подразумевает следующую последовательность действий:

1. Задаем пять квадратных матриц a, b, c, d, e. Эти матрицы будут содержать коэффициенты в формуле приближенного вычисления оператора Лапласа:

$$(\Delta u)_{ij} = a_{ij} \cdot u_{i+1j} + b_{ij} \cdot u_{i-1j} + c_{ij} \cdot u_{i+1j} + d_{ij} \cdot u_{i-1j} + e_{ij} \cdot u_{ij}.$$

Стандартные значения для элементов этих матриц:

$$a_{ij} = b_{ij} = c_{ij} = d_{ij} = 1, e_{ij} = 4a_{ij}.$$

Размер этих матриц может быть выбран любой. Главное, чтобы все матрицы, задаваемые для функции relax, были одинакового размера.

2. Задаем матрицу F, задающую интенсивность источника в каждой точке квадратной области. Если все элементы этой матрицы имеют нулевые значения, то полученный результат будет решением уравнения Лапласа.

3. Задаем матрицу v. Первый и последний столбцы и первая и последняя строки этой матрицы задают граничные условия для решения уравнения. Значения внутренних элементов матрицы используются лишь как начальное приближение при поиске решения.

4. Теперь можно использовать функцию relax. Это делается следующим образом:

$$U := \text{relax}(a,b,c,d,e,F,v,r).$$

Здесь r — так называемый спектральный радиус Якоби. Это число в диапазоне от 0 до 1. Если функция relax не может решить уравнение, то надо попробовать уменьшить значение спектрального радиуса.

Для функции relax, как и для multigrid, единственным параметром, контролирующим точность, является размер используемых матриц. Также при использовании функции relax не следует забывать о том, что все матрицы должны быть квадратными и их размеры должны совпадать.

Моделирование температурного поля платы компьютера с использованием функции relax представлено на рис. 2 в виде листинга. Графические модели температурного поля в виде линий уровня и поверхности представлены на рис. 3. Цвет изображений на графиках воспроизводит различные значения температуры. Области с высокой температурой — это три микросхемы. Процессор компьютера (самая большая микросхема) нагрет наиболее сильно. Причин перегрева может быть достаточно много. Большую часть из них пользователь может устранить самостоятельно.

Основные причины перегрева:

- запыленность и загрязненность внутренних деталей;
- высохшая термопаста;
- неисправность охлаждающей системы;
- выход из строя элементов материнской платы.

Проблема с пылью не возникнет, если периодически проводить профилактическую чистку, используя баллон со сжатым воздухом, который можно приобрести в любом компьютерном магазине.

Действия по удалению пыли это первое, что необходимо сделать.

```

n := 32      сетка  $n * n$  для разбиения квадратной платы

S0 := 50    параметр тепловыделения

β := 0.5    коэффициент теплоотдачи на поверхности платы

Формирование матрицы коэффициентов:

i := 0..n   j := 0..n      обход по всей расчетной области платы

ai,j := 1   b := a   c := a      матрицы с коэффициентами
d := a      ei,j := -(4 + β)

Tiniti,j := 0      начальное приближение на краях платы

Sourcei,j := 0     обнуление массива, в котором будут рассчитаны
                    значения внутреннего тепловыделения в микросхемах

i := 18..26   j := 6..n - 6      тепловыделение в большой
Sourcei,j := -S0      микросхеме (процессоре)

i := 6..14   j := 2.. $\frac{n}{2}$    Sourcei,j :=  $-\frac{S_0}{2}$       тепловыделение
                    в двух маленьких
                    микросхемах

i := 6..14   j := 22..26   Sourcei,j :=  $-\frac{S_0}{1.2}$ 

r := 0.95      спектральный радиус Якоби

T := relax(a, b, c, d, e, Source, Tinit, r)

```

Рисунок 2. Листинг модели температурного поля платы компьютера

Перегрев может сочетаться с выходом из строя некоторых элементов платы. Например, южного или северного моста. В этом случае при полной неисправности микросхемы мобильный ПК перестанет включаться, а при частичной могут появиться разнообразные глюки. Не исключено, что вследствие температурного расширения области платы будут претерпевать различные деформации, вспучиваться и коробиться. При многократном нагревании и охлаждении это может привести к выходу из строя как самой платы, так и расположенных на ней элементов.

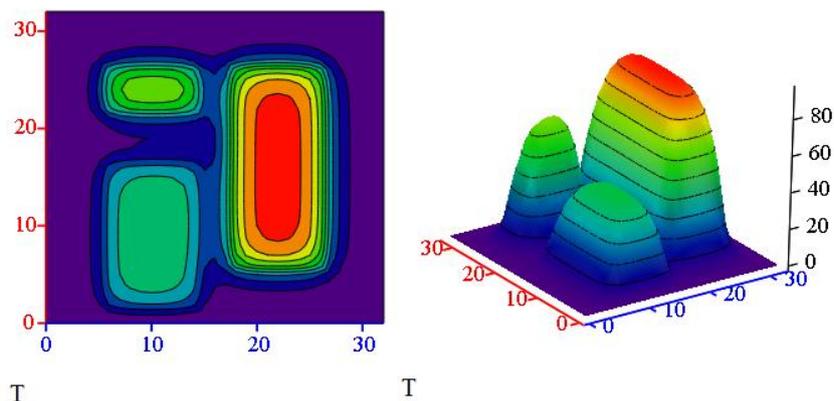


Рисунок 3. Графические модели температурного поля

Решение по математической модели температурного поля компьютерной платы в Mathcad достигается с помощью применения функции relax.

Используя компьютерную систему Mathcad по тепловому моделированию компьютерной платы можно своевременно избежать поломок ПК.

Литература

1. Трофимец, Е. Н. Информационные технологии математического моделирования в экономических вузах [Текст] / Е. Н. Трофимец // Образовательные технологии и общество. – 2012. – Т. 15, № 1. – С. 414-423.

2. Трофимец, Е. Н. Информационно-аналитические технологии обучения менеджеров в образовательных учреждениях России и за рубежом [Текст] / Е. Н. Трофимец // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования, 2010

3. Трофимец, Е. Н. Интегральный подход в обучении математике студентов-экономистов [Текст] / Е. Н. Трофимец. – Ярославль : Федеральное агентство по образованию, Гос. образовательное учреждение высш. проф. образования «Ярославский гос. технический ун-т», 2009.

К ОЦЕНКЕ ФИНАНСОВО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЕКТА НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ РОССИЙСКОЙ ЭКОНОМИКИ

*Трофимец Е. Н., Калашикова М. А.
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России»*

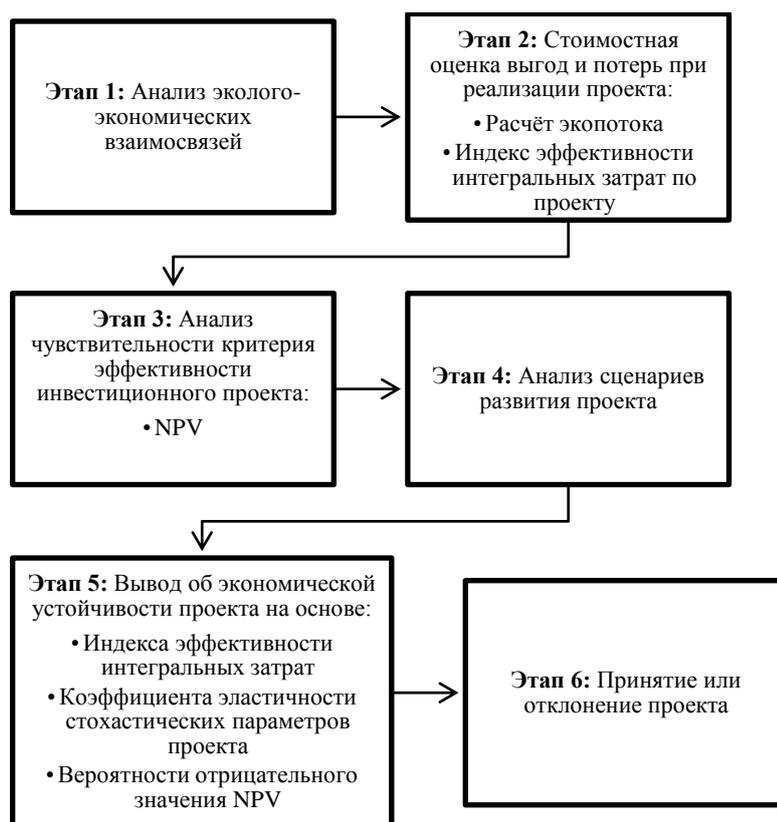
В настоящее время существуют методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов, утвержденные Министерством экономики РФ и Министерством финансов РФ. Однако в

данном документе не уделяется особого внимания экологическому фактору, если не брать в расчёт оценку эффективности общественно значимых проектов.

Актуальность рассмотрения данной проблемы является особо значимой на современном этапе российской экономики.

В работе предложена модель оценки финансово-экономической устойчивости инвестиционного проекта с учетом экологического фактора.

Модель включает в себя четыре основных этапа по оценке рисков инвестиционных проектов с учетом экологического фактора (Рис.).



Рисунок

Рассмотрим каждый из этапов оценки рисков инвестиционных проектов.

1. Анализ эколого-экономических взаимосвязей. На данном этапе необходимо выявить связь между социальными, природными, техногенными, экономическими элементами и тем, какое влияние они могут оказать на проект и какое влияние может оказать на них сам проект.

2. Стоимостная оценка выгод и потерь при реализации проекта. Стоимостная оценка должна включать в себя денежные потоки и оттоки в ходе реализации проекта.

Причём наряду с потоками от инвестиционной и операционной деятельности должны быть учтены так называемые экотоки. В качестве показателя комплексной стоимостной оценки потерь и выгод при реализации

проекта выступает индекс эффективности интегральных затрат $I_{3.3}$ по проекту. Критерием эффективности затрат является соотношение $I_{3.3} > 1$.

3. Анализ чувствительности критерия эффективности инвестиционного проекта.

Как известно, существуют различные критерии эффективности проекта, в нашем случае целесообразно использовать такой критерий, как *NPV*. Так как в нём удобней всего учесть денежные потоки от экологической деятельности.

Рассмотрим метод анализа чувствительности критериев эффективности проекта (в дальнейшем просто метод анализа чувствительности), который состоит в численном измерении влияния исходных параметров проекта на его эффективность (как правило, на показатель чистой современной стоимости *NPV* – net present value) [1].

Другими словами, этот метод позволяет ответить на вопрос: как изменится критерий эффективности проекта, если изменится на определенную величину какой-либо из параметров проекта? Отсюда его второе название – анализ «что будет, если» («what if» analysis).

Риск рассматривается как степень чувствительности чистого дисконтированного дохода к изменению условий функционирования (изменению налоговых платежей, ценовым изменениям, изменениям средних переменных издержек и т. п.), т. е. чем сильнее реагирует показатель экономической эффективности проекта на изменения входных величин, тем сильнее проект подвержен соответствующему риску.

Типовая процедура анализа чувствительности предполагает изменение одного исходного параметра, в то время как значения остальных считаются постоянными величинами [2, 3]. Как правило, проведение подобного анализа предполагает выполнение следующих действий:

а) в виде математического уравнения задается взаимосвязь между исходными параметрами проекта и его критерием эффективности.

б) определяются наиболее вероятные значения для исходных параметров проекта и возможные диапазоны их изменений.

в) путем изменения значений исходных параметров проекта исследуется их влияние на критерий эффективности.

Рассмотрим один из возможных подходов практической реализации перечисленных выше действий метода анализа чувствительности критериев эффективности проекта [4].

Первый этап моделирования – определение базовой формулы для расчета показателя *NPV*. Она имеет следующий вид:

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{[Q \times (P - VC_t) - FC - A] \times (1 - T) + A}{(1 + r)^t} - I_0, \quad (1)$$

Данная формула является математической моделью исследуемой

экономической системы, в роли которой выступает инвестиционный проект.

Вторым этапом моделирования является разделение параметров проекта на детерминированные и стохастические (или случайные).

В качестве показателя чувствительности предлагается использовать коэффициент эластичности [3, 4].

После нахождения коэффициентов эластичности для каждого из стохастических параметров проекта они заносятся в таблицу чувствительности. Знак « – » при коэффициенте эластичности говорит об обратном изменении NPV при изменении стохастического параметра.

В таблице чувствительности значения чувствительности представляются качественными оценками из следующего множества: {«очень низкая»; «низкая»; «средняя»; «высокая»; «очень высокая»}.

Чётких границ чувствительности для определённых значений коэффициента эластичности не существует, однако, на основе анализа различных источников могут быть предложены следующие опорные границы (таблица 1).

Высокое значение коэффициента эластичности говорит о том, что параметр следует подвергнуть дальнейшему исследованию на рискованность (произвести оценку риска по годам, так как денежные потоки проекта в первые годы можно оценить с большей точностью, чем в последующие) и внимательно наблюдать за ним в ходе реализации проекта.

Анализ чувствительности критерия NPV к изменению стохастических параметров проекта удобно проводить в MS Excel с использованием инструмента «Таблица подстановки» [5].

4. Анализ сценариев развития проекта. На следующем этапе для определения экономической устойчивости проекта необходимо проанализировать вероятностные оценки каждого из возможных сценариев проекта (пессимистический, оптимистический, вероятный).

Таблица

Значения коэффициента эластичности

Абсолютное значение коэффициента эластичности	Чувствительность
$\varepsilon < 0,5$	очень низкая
$0,5 \leq \varepsilon < 2$	низкая
$2 \leq \varepsilon < 5$	средняя
$5 \leq \varepsilon < 10$	высокая
$\varepsilon \geq 10$	очень высокая

Научная новизна: предлагаемая методика обработки инвестиционных проектов имеет ряд новых аспектов на современном этапе российской экономики, прежде всего, практический учет экологического фактора. И в то же время, ведущую роль играет показатель чувствительности критерия

эффективности инвестиционного проекта (который является показателем экономической устойчивости), в расчёте которого должны быть отражены экологические аспекты денежных потоков. В этом плане предлагаемая схема принципиальным образом отличается от традиционных подходов к анализу и оценке рисков инвестиционных проектов.

Литература

1. Батьковский, А. М. Рейтинговая оценка финансово-экономического состояния предприятий на основе метода анализа иерархий [Текст] / А. М. Батьковский, В. Я. Трофимец, Е. Н. Трофимец // Вопросы радиоэлектроники. – 2014. – Т. 2, № 2. – С. 182-189.

2. Трофимец, Е. Н. Информационные технологии математического моделирования в экономических вузах [Текст] / Е. Н. Трофимец // Образовательные технологии и общество. – 2012. – Т. 15, № 1. – С. 414-423.

3. Оленикова, Ю. К. Математические модели экономических систем [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / Ю. К. Оленикова, Е. Н. Трофимец, В. Я. Трофимец. – Ярославль, 2008.

4. Трофимец, Е. Н. Интегральный подход в обучении математике студентов-экономистов [Текст]. – Ярославль : Федеральное агентство по образованию, Гос. образовательное учреждение высш. проф. образования «Ярославский гос. технический ун-т», 2009.

5. Трофимец, В. Я. Оптимизация в Excel [Текст] : учеб. пособие / В. Я. Трофимец, Е. Н. Трофимец. – ЯГТУ, Ярославль, 2008. – 104 с.

К ВОПРОСУ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ КОММИВОЯЖЕРА В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ МЧС РОССИИ

Трофимец Е. Н., Морозова Е. Ю.

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России»

В XXI веке пробки на дороге стали неотъемлемой частью современных городов. Даже трудно себе представить, что можно свободно добраться до работы в час пик, не потратив при этом очень много времени.

С данной проблемой сталкивается огромное количество людей.

Проанализируем ее на перемещении инспектора Государственного пожарного надзора (ГПН) по Адмиралтейскому району г. Санкт-Петербурга с целью контроля за соблюдением требований пожарной безопасности и пресечения их нарушений и возвращении его в точку отправления, то есть в Главное управление (ГУ) Министерства РФ по делам Гражданской обороны (ГО), ЧС и ликвидации последствий стихийных бедствий по Санкт-Петербургу.

Главной особенностью данной работы является определение оптимального пути коммивояжера. В роли коммивояжера мы будем рассматривать инспектора ГПН.

Актуальность выбранной темы о нахождении оптимального пути коммивояжера, минимизирующего стоимость проезда по проверяемым объектам, крайне актуальна в наши дни, так как с данной проблемой сталкивается огромное количество людей.

Данную проблему мы рассмотрим и попытаемся решить с помощью комбинаторной оптимизации. Для начала определим наиболее важные критерии выгодного маршрута:

1. Минимизация расхода времени для перемещения инспектора через указанные объекты, по одному разу, с последующим возвращением в исходный объект пункт.

2. Маршрут должен проходить через один объект только один раз. В этом случае нужно использовать гамильтонов цикл.

В исследовании представлены пути решения задачи коммивояжера посредством алгебры логики, модифицированного алгоритма перебора, реализованного в MS Excel [1, 2, 3].

Для решения поставленной задачи необходимо построить ориентированный граф, обладающий циклическим маршрутом.

В качестве проверяемых объектов за инспектором ГПС по Адмиралтейскому району закреплены:

Объект № 1 – Жилой многоквартирный дом ООО «Жилком сервис».

Объект № 2 – Детская библиотека.

Объект № 3 – Центр «Адмиралтейский».

Объект № 4 – Школа интернат № 2.

Объект № 5 – Гимназия № 272.

Объект № 6 – Школа № 278.

Предположим, что инспектор осуществляет перемещение на Renault Koleos, следовательно, рассчитываем расход топлива и потраченных средств во время перемещения. Расход топлива составляет 12 литров на 100 км, 1 литр 95 бензина стоит 37,45 руб. Объем затраченного топлива и его стоимость на 1 км по расчетам: $37,45 * 0,12 = 4,494$ цена топлива на 1 км.

Оптимальным способом решения задачи коммивояжера станет метод алгебры логики. Решение задачи будет рассматриваться в Microsoft Excel [4, 5].

Итак, для начала переносим таблицу с расстояниями между объектами на рабочий лист Microsoft Excel, а затем создадим матрицу стоимостей (Рис. 1).

	A	B	C	D	E	F	G	H
13								
14		0,12	требуется на 1 км.					
15								
16	Цена 1 литра топлива составляет 36,5, тогда							
17								
18		4,494	цена топлива на 1 км					
19								
20								
21	В таблице 2 представлена стоимость проезда из одного населенного пункта в другой (матрица стоимостей)							
22								
	Матрица стоимостей	Объект №1	Объект №2	Объект №3	Объект №4	Объект №5	Объект №6	Объект №7
23								
24	Объект №1	0,00	34,15	30,56	44,94	34,15	39,55	0,00
25	Объект №2	34,15	0,00	7,64	13,93	3,01	1,03	0,00
26	Объект №3	30,56	7,64	0,00	14,38	6,74	10,34	0,00
27	Объект №4	44,94	13,93	14,38	0,00	12,13	6,29	0,00
28	Объект №5	34,15	3,01	6,74	12,13	0,00	4,94	0,00
29	Объект №6	39,55	1,03	10,34	6,29	5,84	0,00	0,00

Рисунок 1. Расчет стоимости проезда

Кроме $n!$ допустимых гамильтоновых контуров существует множество неполных контуров, которые охватывают лишь определенные группы объектов и вместо одного полного контура можно получить несколько неполных контуров с общей минимальной длиной.

В таком случае формируется дополнительная, почти ручная, процедура, которая последовательно «разбивает» частичные контуры, заставляя модель отыскивать более крупные объединения вплоть до полного контура.

Итог вводимых ограничений объектов:

Объект № 1 – Жилой многоквартирный дом ООО «Жилком сервис»;
 Объект № 2 – Детская библиотека; Объект № 3 – Центр «Адмиралтейский»;
 Объект № 4 – Школа интернат № 2; Объект № 5 – Гимназия № 272; Объект № 6 – Школа № 278.

В таблице, представленной ниже, путем вводимых ограничений и с помощью составленной таблицы дополнительных ограничений через надстройку «Поиск решения» мы нашли минимальную сумму стоимости проезда коммивояжера, которая составляет 89,43 руб. (Рис. 2).

Благодаря полученному решению по математической модели задачи коммивояжера в MS Excel мы составили ориентированный граф, в состав которого входит гамильтонов цикл. Особенностью этого цикла является то, что он содержит все вершины графа. Анализируя решение задачи, делаем вывод, что наиболее оптимальным маршрут инспектора ГПН будет в том случае, если он начал свой путь с объекта «1».

Путь инспектора ГПН представим схематически:
 $1 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 6 \rightarrow 2 \rightarrow 5 \rightarrow 1$.

33							
34	Матрица объезда	Объект №1	Объект №2	Объект №3	Объект №4	Объект №5	Объект №6
35	Объект №1	0	0	1	0	0	0
36	Объект №2	0	0	0	0	1	0
37	Объект №3	0	0	0	1	0	0
38	Объект №4	0	0	0	0	0	1
39	Объект №5	1	0	0	0	0	0
40	Объект №6	0	1	0	0	0	0
41	Вход	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
42							
43							
44				<i>Стоимость (цФ)</i>	89,43		
45							

Рисунок 2. Решение через надстройку «Поиск решения»

Данный метод является универсальным для решения различных задач оптимизации в области производства и управления. Были рассмотрены основные понятия теории графов. Практические рекомендации:

- полученный оптимальный путь инспектора ГПН;
- предполагаемый масштаб использования решения по математической модели задачи инспектора ГПН может быть как малой размерности (что и было рассмотрено в работе), так и большой;
- в представленной математической модели наиболее оптимально можно рассчитать время, минимизирующее стоимость проезда коммивояжера.

Научная новизна исследования: разработан модифицированный алгоритм решения задачи коммивояжера, который в отличие от известных методов использует оригинальные эвристические правила просмотра вершин и ряд дополнительных ограничений, позволяющих сократить пространства поиска.

Практическая значимость полученных результатов состоит в следующем:

- разработанный алгоритм позволяет составить оптимальный маршрут (или по критерию времени, или по критерию стоимости) передвижения инспектора ГПН по проверяемым объектам;
- разработанный алгоритм может быть использован для решения других задач МЧС России, а именно:
 - доставка пожарных рукавов к местам тушения пожаров;
 - передвижения АМГ по объектам стихийных бедствий;
 - разработанный алгоритм реализован на программном уровне в среде табличного процессора MS Excel, что позволяет его использовать во всех подразделениях МЧС России без привлечения программистов для разработки специального программного обеспечения.

Литература

1. Трофимец, Е. Н. Построение и анализ оптимизационных моделей экономики в обучении математике с использованием компьютерных технологий [Текст] / Е. Н. Трофимец, Е. И. Смирнов // Ярославский педагогический вестник. Серия: Естественные науки. – 2011. – № 2. – С. 38-52.
2. Трофимец, Е. Н. Компьютерное моделирование в образовательном процессе студентов-экономистов [Текст] / Е. Н. Трофимец // Информатика и образование. – 2008. – № 7. – С. 118-119.
3. Трофимец, Е. Н. Информационные технологии математического моделирования в экономических вузах [Текст] / Е. Н. Трофимец // Образовательные технологии и общество. – 2012. – Т. 15, № 1. – С. 414-423.
4. Трофимец, В. Я. Оптимизация в Excel [Текст] : учеб. пособие / В. Я. Трофимец, Е. Н. Трофимец. – Ярославль : Ярославский государственный технический университет, 2008. – 104 с.
5. Калинина, Е. С. Комплексное использование математических методов в инженерной подготовке специалистов МЧС [Текст] / Е. С. Калинина [и др.] // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2016. – № 4-3. – С. 73-77.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА ОСНОВЕ УРАВНЕНИЙ ГИПЕРБОЛИЧЕСКОГО ТИПА В MATHCAD

Трофимец Е. Н., Рыжих М. В.

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России»

В век информационных технологий практика применения математических методов для решения наукоемких и сложных задач все шире опирается на функциональные возможности программных математических пакетов [1, 2, 3]. Наиболее распространенными считаются MathCad, Maple, MatLab, Matematica, Derive и др.

Решение краевых задач математической физики целесообразно рассматривать в компьютерных системах, например, в MathCad.

Фокус внимания сместим на уравнения гиперболического типа.

Уравнение вынужденных колебаний струны имеет вид:

$$\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + f(x, t),$$

где $u(x, t)$ – искомая функция поперечных отклонений струны в точке x в момент времени t , $f(x, t)$ – линейная плотность внешней силы, a^2 – волновой параметр, который определяется соотношением:

$$a^2 = \frac{T}{\rho},$$

где T – сила натяжения струны, ρ – погонная плотность струны.

Формула Даламбера для решения уравнения вынужденных колебаний струны получается добавлением к формуле Даламбера для свободных колебаний струны еще одного слагаемого:

$$u(x,t) = \frac{\varphi(x+at) + \varphi(x-at)}{2} + \frac{1}{2a} \int_{x-at}^{x+at} \psi(z) dz + \frac{1}{2a} \int_0^t \int_{x-a(t-\tau)}^{x+a(t-\tau)} f(\xi, \tau) d\xi d\tau,$$

где $\varphi(x) = u(x,0)$ – начальное отклонение струны; $\psi(x) = \frac{\partial}{\partial t} u(x,0)$ – начальная скорость струны.

Таким образом, функции $\varphi(x)$ и $\psi(x)$ задают начальные условия (т. е. решается задача Коши).

Пусть на струну действует внешняя сила с линейной плотностью

$$f(x,t) = e^{-t} \sin(x).$$

Будем рассматривать бесконечную струну с волновым параметром $a^2=1$. Начальная скорость точек струны $\psi(x)=0$. В начальный момент времени струна имеет профиль, который описывается функцией $\varphi(x)$:

$$\varphi(x) = \begin{cases} 0, & x < -c \\ u_0 \frac{x+c}{c}, & -c \leq x \leq 0 \\ u_0 \frac{c-x}{c}, & 0 \leq x \leq c \\ 0, & x > c \end{cases},$$

где u_0 – максимальное отклонение струны, c – «масштабный» параметр по координате x . Пусть $u_0=1$ и $c=1$.

Решение краевой задачи получим при помощи компьютерной системы MathCad в виде графика профиля струны в моменты времени t_0 и $2t_0$, которые кратны отношению c/a . Решение задачи представлено на рис. 1.

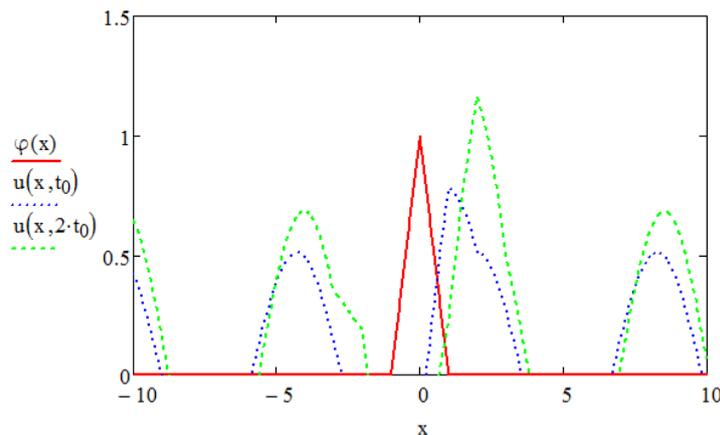


Рисунок 1. Определение профиля струны с помощью функции Даламбера

Теперь решим краевую задачу для волнового уравнения

$$\frac{\partial^2}{\partial t^2} u(x,t) = a^2 \frac{\partial^2}{\partial x^2} u(x,t) + e^{-t} \sin \frac{\pi x}{L}, \quad 0 < x < L, \quad t > 0,$$

с начальными условиями

$$u(x,0) = \sin \frac{5\pi x}{2L}, \quad \frac{\partial}{\partial t} u(x,0) = \cos \frac{\pi x}{2L}, \quad 0 \leq x \leq L,$$

и граничными условиями

$$u(0,t) = \frac{5\pi}{L}, \quad u(L,t) = 0, \quad 0 \leq t \leq T.$$

Зададим следующие параметры: $a^2 = 1$, $L = 1$, $T = 1$.

Для решения задачи воспользуемся блоком **Given/Pdesolve**.

Функция **Pdesolve** имеет следующее ограничение: для частной производной по времени допустима только первая производная. Поэтому требуется преобразование исходного волнового уравнения к эквивалентной системе из двух уравнений, т. е.:

$$\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + f(x,t) \Leftrightarrow \begin{cases} \frac{\partial u}{\partial t} = w(x,t), \\ \frac{\partial w}{\partial t} = a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + f(x,t). \end{cases}$$

При этом граничные условия не изменяются, а начальные условия будут иметь вид $u(x,0) = \varphi(x)$, $w(x,0) = \psi(x) = 0$.

Решим задачу для $t_0 = 0,25$, $t_0 = 0,5$ и $t_0 = 0,75$.

Решение краевой задачи о малых поперечных колебаниях ограниченной струны представлено на рис. 2.

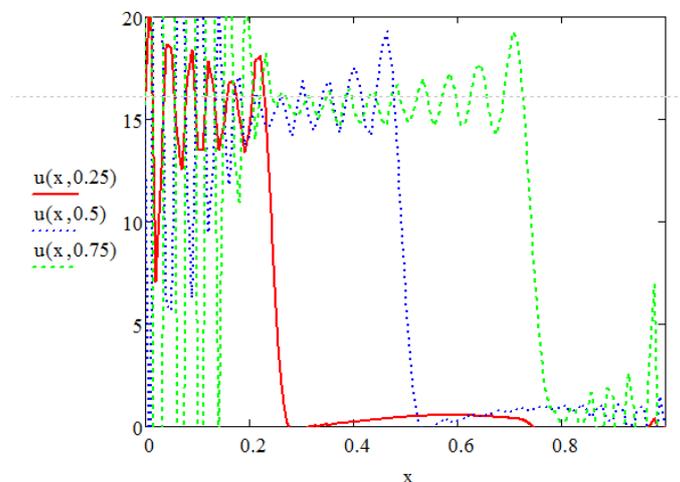


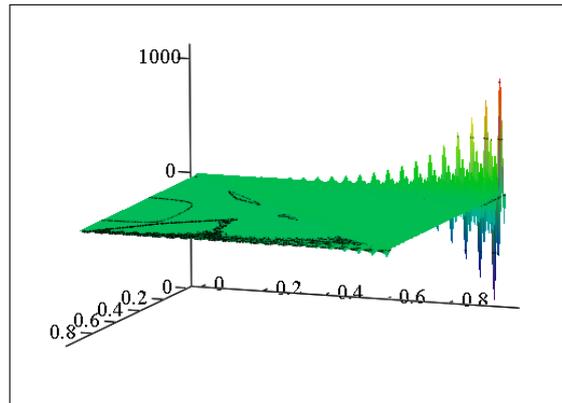
Рисунок 2. Решение в виде двумерного графика

Представим решение задачи в виде поверхности (трёхмерного графика). Для этого воспользуйтесь функцией **CreateMesh** (находится в категории **Построение графика**) со следующими параметрами (рис. 3):

$$U := \text{CreateMesh}(u, 0, L, 0, T, 100, 200)$$

Рисунок 3. Функция **CreateMesh**

Решение задачи в виде поверхности представлено на рис. 4.



u

Рисунок 4. Решение в виде поверхности

Компьютерная система MathCad – удобный и мощный инструмент, позволяющий решать корректно поставленные задачи математической физики.

Литература

1. Трофимец, Е. Н. Информационные технологии математического моделирования в экономических вузах [Текст] / Е. Н. Трофимец // Образовательные технологии и общество. – 2012. – Т. 15, № 1. – С. 414-423.
2. Трофимец, Е. Н. Информационно-аналитические технологии обучения менеджеров в образовательных учреждениях России и за рубежом [Текст] / Е. Н. Трофимец // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования, 2010.
3. Трофимец, В. Я. Оптимизация в Excel [Текст] : учеб. пособие / В. Я. Трофимец, Е. Н. Трофимец. – Ярославль : Ярославский государственный технический университет, 2008. – 104 с.

ПРОСТРАНСТВЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА РАЗВИТИЯ ЛЕСОПОЖАРНОЙ ОБСТАНОВКИ В РЕГИОНЕ

Усков В. М., Анисимов С. Ю.

ФГБОУ ВО «Воронежский институт ГПС МЧС России»

В Воронежской области ежегодно происходит в среднем 670 лесных пожаров, что связано с участвовавшей в последние годы в летний период времени неблагоприятной метеорологической обстановкой в Центрально-Черноземном регионе. С целью своевременного выявления чрезвычайно опасной лесопожарной обстановки, зачастую приводящей к гибели людей и уничтожению объектов социально-культурного, бытового и промышленного назначения, необходимо производить своевременное

выявление складывающейся неблагоприятной ситуации, то есть вести мониторинг всех динамических (метеорологических) показателей и с учетом статических (медленно изменяющихся в течение длительного времени) данных, производить своевременное прогнозирование дальнейшего развития обстановки.

Мониторинг динамических показателей является наиболее важным компонентом. Прогнозирование обстановки в каждой точке местности затрудняется из-за малой плотности распределения метеопостов и станций. Средняя плотность по Центрально-Черноземному региону России – одна метеостанция на 10-12 тысяч км², в результате нельзя получить полную мониторинговую информацию по метеорологическим показателям. В связи с удаленностью друг от друга метеостанций мониторинговые данные усредняются и часто бывают ошибочными для определенной точки региона. При прогнозировании возможности возникновения лесных пожаров для каждого конкретного участка лесного фонда, располагающегося на равном удалении от 3-4 метеостанций, решение прогнозной задачи часто не дает возможности однозначно определить коэффициент пожарной опасности погоды.

Для выявления точных метеорологических данных необходимо производить измерение метеорологических показателей с очень высокой плотностью замеров на местности. Например, прогнозирование лесопожарной обстановки с плотностью одна точка измерения на 5-10 км² лесного фонда. Размещение требуемого количества метеопостов или постоянного проведения замеров с такой плотностью при полевых выездах требует больших трудовых, временных и материальных затрат, что практически неосуществимо. Для решения данной проблемы необходимо производить выявление значений метеорологических данных, для конкретных точек местности, методами расчетного мониторинга на основе геоинформационных технологий, которые предоставляют достаточно широкий набор инструментария для построения различных моделей распределения метеорологических показателей в пространстве.

Моделирование распределения метеорологических показателей сводится к аппроксимированию значений со всех близлежащих метеостанций по каждому отдельно взятому показателю. В результате образуется непрерывная поверхность изменения значений показателя на всю исследуемую территорию между определенными метеостанциями (точками региона).

Задачи анализа данных заключаются в наиболее глубоком понимании глобальных и локальных закономерностей распространения явления и его трендов, выявлении экстремальных значений взаимозависимостей (ковариаций) с другими наборами данных (явлениями). Выбор и адаптация модели возможны с применением двух групп методов интерполяции: детерминистских и геостатистических. Все методы построения

поверхности основаны на сходстве точек, которые расположены близко к опорным. Детерминистские методы используют для интерполяции математические функции. Геоestatистика опирается как на статистические, так и на математические методы, которые могут быть использованы для построения поверхности и оценки погрешности интерполяции. Детерминистские методы интерполяции строят поверхность по опорным точкам, основываясь либо на степени схожести точек выборки (например, метод взвешенных расстояний), либо на степени сглаживания (например, радиальные базисные функции). Геоestatистические методы строят поверхность с учетом статистических свойств используемых данных.

Прогнозирование развития лесопожарной обстановки включает в себя ряд составляющих:

- биологическую (вид, спелость, увлажненность, зрелость, плотность древостоя, захламленность и т. д.);
- метеорологическую (температура, влажность, количество выпавших осадков, облачность, направление и скорость ветра и т. д.);
- антропогенную (удаленность от крупных населенных пунктов, от мест массового отдыха, автомобильных и железных дорог, инженерных сетей и т. д.);
- географическую (удаленность от объектов гидрографии, позиционирование на рельефе, климатическую составляющую и прочие).

Каждая из составляющих лесопожарной обстановки характеризуется своими математическими моделями, основанными на нейросетевом моделировании [1] и необходимым инструментарием для приведения данных к специальному виду, который в последующем используется в конечной интегральной функции определения класса пожароопасности погоды. Каждая из составляющих содержит в себе ряд подфункций, но в целом весь процесс вычисления: от исходных данных до результирующей оценки лесопожарной обстановки складывается в единую логическую структуру, что позволяет полностью автоматизировать процесс выполнения операций по выявлению обстановки. Автоматизация процесса достигается применением инструмента для построения моделей ArcGIS ModelBuilder. Программные средства ModelBuilder позволяют создавать диаграмму из шагов, необходимых для решения данной задачи. На диаграмме, которую строит пользователь, данные и инструменты соединяются в определенную последовательность. Такая диаграмма представляет собой модель рабочего процесса, например, модель нейронной сети, основанной на комплексном методе прогнозирования возникновения лесных пожаров на территории Воронежской области (рис.).

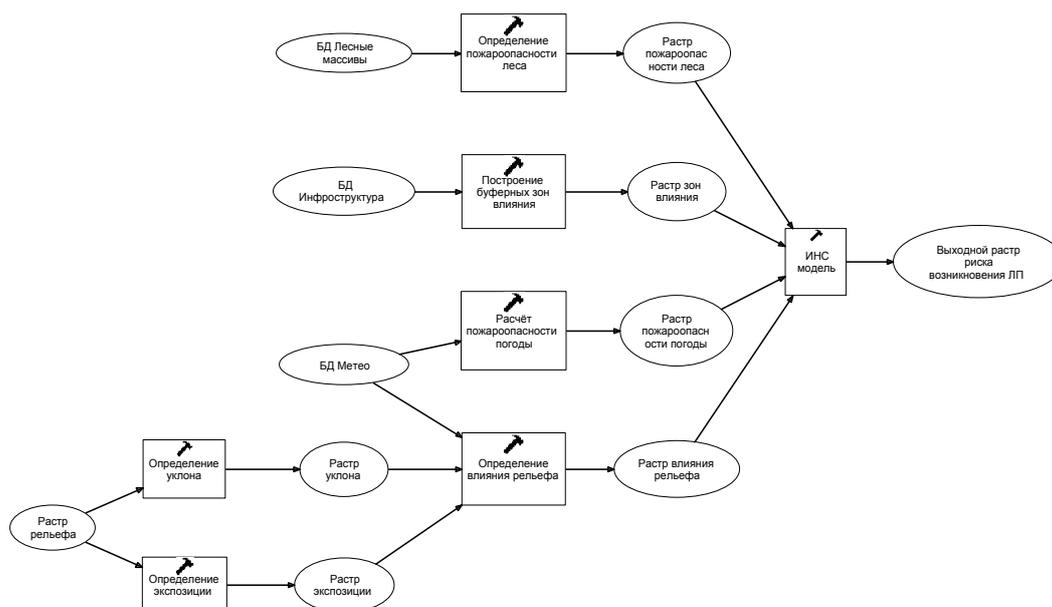


Рисунок. Диаграмма реализованной нейросетевой модели комплексного метода прогнозирования возникновения лесных пожаров, построенная средствами ModelBuilder

Каждый инструмент в приведённой диаграмме состоит из ряда более простых инструментов. Так, расчёт пожароопасности погоды состоит из четырёх последовательных шагов, реализуемых отдельными инструментами:

- выборка показателей (температура воздуха, температура точки росы, число дней после последнего дождя с количеством выпавших осадков более 25 мм) из подключенной базы данных по заданному условию (метеопост/станция, время замера);
- выполнение расчёта коэффициента пожарной опасности погоды Нестерова на основе выбранных данных;
- присваивание полученных значений пространственным объектам (точкам, имитирующим расположение метеопостов/станций);
- проведение интерполирования значений коэффициента пожароопасности погоды Нестерова на исследуемой территории методом «ординарный кригинг».

В результате проведённой интерполяции получается растр пожароопасности исследуемой территории. В этой многогранной модели существенное место отводится комплексному пространственному анализу данных о территории, представлению его результатов на картах. После построения унифицированных поверхностей создается карта результирующей оценки рисков, на которой показываются зоны повышенного риска на территории Воронежской области, где существует наибольшая вероятность возникновения лесных пожаров. Она основана на

адаптации нейросетевой модели комплексного метода прогнозирования возникновения лесных пожаров, в которой входными данными являются соответствующие грид-поверхности [2]. В результате, на основе объединения классифицированных данных строится карта индекса состояния для отображения областей, наиболее подверженных угрозе возникновения пожара.

Результатом адаптации модели является растровый слой риска возникновения лесных пожаров. При создании карты рисков на территорию Воронежской области требуется учесть четыре группы факторов: потенциальные источники угрозы, пожароопасность лесных массивов, пожароопасность погодных условий, влияние рельефа местности [3]. Комбинируя эти компоненты на математической основе (используя нейросетевую модель комплексного метода прогнозирования возникновения лесных пожаров и средства геоанализа ArcGIS), получается оценка рисков возникновения лесных пожаров на территории области.

В этом примере инструменты геообработки растров модуля Spatial Analyst и аналитические инструменты модуля Geostatistical Analyst используются для оценки общего риска возникновения пожаров на изучаемой территории.

Таким образом, анализируя грид индекса пожароопасности и объединяя его с данными о плотности застройки и картой вероятности проявления пожаров на территории, можно выявить области с наиболее высоким риском возникновения и развития пожаров и создать карту общей оценки риска для анализируемой территории. Аналогичные подходы и методы можно применить для создания моделей устойчивого развития территории, моделей оценки состояния природной среды и для решения многих других аналитических задач.

Литература

1. Питенко, А. А. Нейросетевой анализ в ГИС [Текст] : автореф. дисс. канд. техн. наук 05.13.16 / А. А. Питенко. – Красноярск, 2000. – 24 с.
2. Замай, С. С. Нейронные сети и ГИС [Текст] / С. С. Замай, В. А. Охонин, О. Э. Якубайлик // Основы геоинформатики : учеб. пособие. – М. : Академия. – 2004. – С. 255–266.
3. Яковлев, Д. В. Применение геоинформационных систем для прогнозирования и мониторинга возникновения лесных пожаров [Текст] / Д. В. Яковлев, А. В. Звягинцева, В. М. Усков // Труды IX международной научно-практической конференции «Высокие технологии в экологии» / Воронежское отделение Российской экологической академии, 2006. – С. 311-315.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЦИЛИНДРО-ПОРШНЕВОЙ ГРУППЫ СИЛОВЫХ АГРЕГАТОВ ПОЖАРНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

Федотов В. В., Клочков И. В.

*ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б. Н. Ельцина»*

Савин М. А., Зубарев И. А.

ФГБОУ ВО «Уральский институт ГПС МЧС России»

Материальной основой оперативных действий подразделений пожарной охраны являются пожарные автомобили (ПА). Модели ПА, составляющие основу парка страны, устарели морально, обладают недостаточными динамическими показателями и недопустимо низким ресурсом. Так, в 2001 г. на вооружении Государственной противопожарной службы находилось 8835 ПА со сроками эксплуатации, превышающими нормативные в 1,1...2 раза, или 51 % от имеющихся в наличии ПА. Сверх нормативных сроков эксплуатировались 7365 ед. или 51,8 % основных ПА; 1469 ед. или 47,3 % специальных ПА. При существующем объеме финансирования прогнозировалось [1], что к 2010 г. до 88 % основных и 98 % специальных пожарных автомобилей, содержащихся за счет федерального бюджета, израсходуют нормативный ресурс. Таким образом, парк пожарных автомобилей интенсивно стареет и столь же интенсивно снижается его надежность.

В такой ситуации поддержание оперативных возможностей и ресурса парка ПА становится одной из актуальных задач пожарной охраны.

Эксплуатация пожарных автомобилей весьма специфична и заключается в неопределенной частоте и продолжительности выездов, форсированных скоростных и нагрузочных режимах работы основных агрегатов, их неоптимальном тепловом состоянии.

Динамические характеристики ПА во многом определяются такими показателями, как номинальная мощность двигателя (ДВС) базового шасси, тепловой режим работы и величина его остаточного ресурса. Следствием снижения тягово-скоростных качеств пожарных автомобилей является ухудшение их оперативной подвижности, увеличение времени следования оперативных расчетов к месту вызова и, соответственно, возрастание количества жертв и материальных потерь при пожарах и других ЧС [2].

Достаточно объективной характеристикой технического состояния ДВС является такой показатель, как компрессия. Компрессия прямо влияет на величину эффективной мощности, развиваемой ДВС, и тягово-скоростные качества ПА.

В то же время известно, что эффективная мощность, развиваемая непрогретыми ДВС различных марок в первый период после пуска,

составляет порядка 60...80 % от номинальной [3].

Для установления количественной зависимости между пробегом ПА и компрессией их двигателей был проведен специальный эксперимент. Цель эксперимента – повысить уровень пожарной безопасности населения и объектов защиты, а задачами – наметить меры по обеспечению высоких скоростных качеств ПА, обладающих небольшим остаточным ресурсом, при их следовании к месту вызова для выполнения действующих нормативных [4].

Объектами лабораторных исследований являлись V-образные бензиновые двигатели 8Ч 10/9,5 марки ЗиЛ-508.10 основных ПА. В рамках эксперимента измеряли компрессию в цилиндрах «холодных» и прогретых до оптимальных температур двигателей ЗиЛ-508.10 базовых шасси. Их системы смазки были заправлены моторным маслом М-8В1. Температура воздуха в пожарном депо составляла 18 ± 1 °С (291 ± 1 К).

Измерение компрессии в цилиндрах ДВС, т. е. максимального давления газов в такте сжатия в режиме прокрутки стартером, проводилось по известной методике [5]. Для этого использовался образцовый стрелочный манометр МТИ с диапазоном измерений от 0...1,0 МПа (0...10 кгс/см²) и классом точности 0,6.

Инструментальные исследования проводились на двигателях ЗиЛ-508.10 трех пожарных автомобилей (табл. 1), имевших различные общие и приведенные пробеги. (Посредством приведенных пробегов в пожарной охране учитывается расход ресурса двигателя при его работе на привод спецагрегата на месте вызова из расчета: 1 час работы ДВС приравнивается к 50 км пробега ПА [6]). При этом степень расхода ресурса ДВС была определена сопоставлением приведенных пробегов исследуемых ПА с нормативным ресурсом [6, прил. 19]. Результаты расчетов представлены в табл. 2.

Анализ полученных экспериментальных данных (табл. 1) позволяет сделать следующие выводы.

1. Абсолютные величины компрессии двигателей как в «холодном», так и в «горячем» состоянии уменьшаются с возрастанием приведенного пробега пожарных автомобилей.

2. По мере износа двигателей снижается отношение значений величин их компрессии в «холодном» и в «горячем» состоянии.

3. Компрессия «холодных» двигателей меньше, чем у тех же ДВС, прогретых до оптимальных температур, и находится в прямой зависимости от величины приведенного пробега пожарных автомобилей. Так, она ниже, чем у прогретого ДВС, всего лишь на 5 % у двигателя, обладающего минимальным расходом ресурса из числа исследованных (см. колонку 10 табл. 1), и на 12 % – у двигателя пожарного автомобиля, имеющего самый большой пробег.

Таким образом, для обеспечения высокой динамики следования

пожарных автомобилей по вызову необходимо обеспечить подогрев средне- и сильно изношенных двигателей в течение всего периода нахождения автомобиля в пожарном депо либо существенно уменьшить темп их охлаждения.

Таблица 1

Компрессия двигателей ЗиЛ-508.10 в «холодном» и «горячем» состоянии

Состояние двигателя ПА	Компрессия, МПа, цилиндра								Среднее значение отношения компрессии ДВС в «холодном» и «горячем» состоянии
	1	2	3	4	5	6	7	8	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Пожарная автоцистерна АЦ-2,5-40(4333), гос. № 96-13. Пробег, км: по спидометру – 11496, приведенный – 47688									
«Холодное»	0,750	0,800	0,600	0,760	0,750	0,790	0,800	0,820	
	0,800	0,820	0,620	0,760	0,800	0,800	0,820	0,800	
	0,780	0,850	0,650	0,770	0,810	0,800	0,810	0,820	
	0,810	0,860	0,610	0,750	0,810	0,810	0,850	0,860	
Средн. знач.	0,785	0,833	0,620	0,760	0,793	0,800	0,820	0,825	
«Горячее»	0,820	0,860	0,660	0,800	0,835	0,850	0,850	0,870	
	0,840	0,870	0,680	0,780	0,830	0,870	0,840	0,860	
	0,830	0,860	0,670	0,760	0,840	0,860	0,860	0,865	
Средн. знач.	0,830	0,863	0,670	0,785	0,835	0,860	0,850	0,865	
Отношение	0,950	0,970	0,930	0,970	0,950	0,930	0,960	0,950	0,950
Пожарная автоцистерна АЦ-40(131), гос. № В 561 АМ. Пробег, км: по спидометру – 13640, приведенный – 55168									
«Холодное»	0,750	0,800	0,780	0,780	0,800	0,780	0,790	0,750	
	0,730	0,800	0,800	0,740	0,810	0,760	0,780	0,800	
Средн. знач.	0,740	0,800	0,790	0,760	0,805	0,770	0,785	0,775	
«Горячее»	0,760	0,840	0,850	0,800	0,800	0,850	0,810	0,840	
	0,820	0,860	0,860	0,800	0,830	0,790	0,840	0,870	
Средн. знач.	0,790	0,850	0,855	0,800	0,815	0,820	0,825	0,855	
Отношение	0,940	0,940	0,920	0,920	0,990	0,940	0,950	0,910	0,938

Пожарная автоцистерна АЦ-2,5-40(4333), гос. № 84-08. Пробег, км: по спидометру – 16790, приведенный – 64245									
«Холодное»	0,680	0,700	0,850	0,640	0,700	0,760	0,680	0,700	
	0,660	0,650	0,790	0,700	0,700	0,750	0,690	0,740	
	0,600	0,710	0,860	0,560	0,750	0,800	0,650	0,760	
Средн. знач.	0,646	0,686	0,833	0,630	0,716	0,770	0,673	0,753	
«Горячее»	0,730	0,760	0,895	0,710	0,805	0,890	0,845	0,840	
	0,735	0,750	0,890	0,740	0,805	0,860	0,840	0,860	
	0,740	0,755	0,900	0,720	0,805	0,890	0,850	0,860	
Средн. знач.	0,735	0,755	0,895	0,723	0,805	0,880	0,845	0,853	
Отношение	0,880	0,910	0,930	0,860	0,880	0,880	0,800	0,880	0,877
									0,922 (за 3 ДВС)

Таблица 2

Определение расхода ресурса двигателей пожарных автомобилей

№ п/п	Марка пожарного автомобиля, государственный номерной знак	Нормативный ресурс двигателя, тыс. км	Приведенный пробег пожарного автомобиля, тыс. км	Расход ресурса двигателя
1	АЦ-2,5-40(4333), гос. № 96-13	170	47688	0,2805
2	АЦ-40(131), гос. № В 561 АМ	170	55168	0,3245
3	АЦ-2,5-40(4333), гос. № 84-08	170	64245	0,3779

Литература

1. Яковенко, Ю. Ф. Россия: пожарная охрана на рубеже веков [Текст] / Ю. Ф. Яковенко. – Тверь : Сивер, 2004. – 208 с.
2. Исхаков, Х. И. Эффективная эксплуатация основных пожарных автомобилей при низких температурах [Текст] : монография / Х. И. Исхаков, В. Н. Ложкин, М. А. Савин. – Екатеринбург : УрИ ГПС МЧС России, 2010. – 355 с.
3. Пасечников, Н. С. Эксплуатация тракторов в зимнее время [Текст] / Н. С. Пасечников, И. В. Болгов. – М. : Россельхозиздат, 1972. – 144 с.
4. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Текст] : федеральный закон от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ.
5. Пильщиков, Л. М. Практикум по эксплуатации машинно-тракторного парка [Текст] / Л. М. Пильщиков. – М. : Колос, 1976. – 271 с.
6. Об организации материально-технического обеспечения системы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий [Текст] : приказ МЧС России от 18.09.2012 г. № 555.

АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ РЕМЕННОЙ ПЕРЕДАЧИ ДЛЯ ПРИВОДА СТУПЕНИ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ НАСОСА НЦПК-40/100-4/400

*Филиппов А. В., Бурцев А. В., Дульцев С. Н.
ФГБОУ ВО «Уральский институт ГПС МЧС России»*

На современных пожарных автомобилях устанавливают центробежные насосы. Это обусловлено тем, что эти насосы обладают рядом достоинств [1]:

- высокой производительностью и равномерной подачей огнетушащих средств;
- способностью работать «на себя», т. е. при перекрытии пожарного ствола, засорении или заломах пожарного рукава в системе подачи воды не повышается чрезмерно давление, этим гарантируется надежная работа насосной установки;
- простотой управления насосом и его обслуживания в эксплуатации на пожарах;
- возможностью работы на загрязнённых жидкостях (отсутствие клапанов, достаточно большие зазоры между рабочим колесом и корпусом);
- отсутствием инерционных сил при работе насоса;
- центробежные насосы не требуют сложного привода от двигателя, их габариты и массы относительно невелики.

Пожарные центробежные насосы классифицируются по давлению:

- нормального давления – пожарные насосы, создающие на выходе давление до 2,0 МПа (20 кгс/см²);
- высокого давления – пожарные насосы, создающие на выходе давление свыше 2,0 МПа (20 кгс/см²) до 5,0 МПа (50 кгс/см²);
- комбинированные – пожарные насосы, состоящие из последовательно соединённых насосов нормального и высокого давления, имеющих общий привод.

Несмотря на более высокую стоимость и сложность конструкции комбинированные центробежные пожарные насосы (НЦПК) получили широкое распространение. Насосы НЦПК-40/100-4/400 применяются для комплектации пожарных автоцистерн всех видов (легкого, среднего и тяжелого класса), пожарных автомобилей первой помощи, пожарно-спасательных автомобилей и других мобильных и стационарных установок используемых для тушения пожаров. Это обусловлено рядом функциональных возможностей и основных особенностей:

- существенно расширяются функциональные возможности пожарного автомобиля (возможность тушения пожаров обычными стволами нормального давления; возможность тушения пожаров

тонкораспыленными струями; возможность одновременного использования стволов нормального и высокого давления);

- в полном объеме имеются преимущества тушения пожаров тонкораспыленными струями (обеспечивается малый расход воды при повышенных огнетушащих свойствах, эффективное осаждение дыма, снижается ущерб от пожара за счет исключения излишнего пролива воды, также обеспечивается возможность тушения пожаров в зданиях повышенной этажности);

- улучшенные гидравлические показатели (подача с высоты всасывания 3,5 м – до 50 л/с, от гидрантов – более 60 л/с; имеется запас по напору);

- повышенный коэффициент полезного действия (обеспечивается экономия топлива, снижаются нагрузки на двигатель);

- многосекционный с усовершенствованным дозатором пеносмеситель (обеспечивается возможность работы пенных установок производительностью до 50 л/с);

- усовершенствованный дозатор (за счет плавной и точной регулировки обеспечивается экономия пенообразователя).

Несмотря на все достоинства, центробежные насосы НЦПК-40/100-4/400 имеют и ряд недостатков, обусловленных их конструкцией.

Центробежный комбинированный пожарный насос НЦПК-40/100-4/400 представляет собой агрегат, состоящий из насоса (ступени) нормального давления и насоса высокого давления. Привод ступени высокого давления осуществляется от вала ступени нормального давления через многодисковую фрикционную муфту и одноступенчатый редуктор с передаточным отношением 2,33, включающий одну паразитную шестерню. Смазка редуктора и опорных подшипников насосов нормального и высокого давления осуществляется за счет масляной ванны.

Использование зубчатой передачи для привода ступени высокого давления приводит к ряду недостатков комбинированных пожарных насосов:

- относительно высокие требования к точности изготовления и монтажа, что приводит к повышению стоимости изготовления, обслуживания и ремонта;

- значительный уровень шума при высоких окружных скоростях, вызванный пересопряжением зубьев, погрешностями изготовления и работой подшипников качения;

- высокая жесткость, не позволяющая компенсировать динамические нагрузки;

- увеличение вязкости масла при эксплуатации в условиях низких температур, что приводит к снижению коэффициента полезного действия, повышенному износу рабочих поверхностей зубьев и подшипников, а также увеличению времени, для выхода на рабочие характеристики.

Указанные недостатки можно устранить, применив в качестве привода для ступени высокого давления зубчато-ременную передачу.

Зубчатый ремень представляет собой бесконечную ленту с зубьями на внутренней поверхности, состоящую из несущего слоя, выполненного из стального троса или шнура из синтетических волокон, и эластичного связующего материала – резины или полиуретана. Спирально навитый по длине ремня металлический трос с шагом навивки 2 мм образует прочный каркас, являющийся несущим элементом ремня при передаче окружного усилия от одного шкива к другому. Для повышения износостойкости зубья ремня, выполненные из резины, покрывают нейлоновой тканью [2].

Принцип работы передачи с зубчатым ремнем основан на зацеплении зубьев ремня и шкива, что обуславливает основные преимущества такой передачи. Ремни зубчатые обеспечивают равномерный плавный ход передачи практически без проскальзывания или рывков, при этом нагрузка на валы и подшипники механизма значительно ниже, чем создают приводные ремни других типов. Зубчатые ремни не чувствительны к изменению интенсивности нагрузки, т. е. даже при частом переходе от максимальной нагрузки к минимальной износ ремня не усиливается. Ремни зубчатые не нуждаются в дополнительном смазывании, таким образом, при эксплуатации зубчато-ременная передача, обладая достаточно высокой надежностью и долговечностью, не требует дополнительного обслуживания.

Передачи с зубчатыми ремнями применяют в широком диапазоне окружных скоростей (от 0,5 до 80 м/с), мощностей (от 0,2 до 200 кВт) и передаточных отношений (до 10 и выше). КПД передач составляет 0,94–0,98.

К преимуществам зубчато-ременных передач следует отнести:

- плавность и малошумность работы;
- возможность работы с высокими частотами вращения;
- предохранение механизмов от резких колебаний нагрузки и ударов;
- практически постоянный КПД (в том числе и в условиях низких температур);
- простота конструкции, возможность быстрой замены ремня в случае выхода его из строя;
- отсутствие необходимости смазочной системы;
- низкая стоимость изготовления, обслуживания и ремонта.

К недостаткам применения зубчато-ременных передач для привода ступени высокого давления НЦПК следует отнести:

- необходимость применения устройств для натяжения ремня;
- необходимость предохранения ремня от попадания масла;
- малая долговечность ремня в быстроходных передачах.

Важным фактором для нормальной работы ременной передачи и достижения требуемой долговечности ремней является правильное натяжение ремней [3].

Слишком малое натяжение приводит к возникновению колебаний ветвей ремня и шкивов с частотой, кратной числу зубьев и скорости вращения шкива. При этом колебания, вызванные ударным входом зубьев в зацепление, с увеличением скорости движения ремня (более 30 м/с), приводит к интенсивному увеличению аэродинамического уровня шума и снижению плавности работы зубчато-ременной передачи. Слишком большое натяжение приводит к сокращению срока эксплуатации ремня, а также ускоренному износу подшипников в приводной или в ведомой машине.

Необходимое натяжение ремня обеспечивают натяжные устройства, которые позволяют регулировать межосевое расстояние ременной передачи в целях: компенсации вытяжки ремней в процессе их эксплуатации; компенсации отклонения длины зубчатых ремней; легкости одевания новых ремней. Натяжные устройства должны обычно обеспечивать изменение межосевого расстояния в пределах $(0,97+1,06) a$.

Натяжение ремня может быть создано:

- за счет сил упругости ремня: укорочением его при сшивании, передвижением одного из валов, перемещением нажимного ролика;
- автоматически, массой качающейся системы, грузом или силой пружины, действующих на качающуюся систему или натяжной ролик;
- автоматически, за счет реактивного момента, действующего на статор двигателя или на подвесной редуктор.

В связи с тем, что основным условием использования ременной передачи для привода ступени высокого давления центробежных комбинированных пожарных насосов является быстрая замена ремня в случае его обрыва, то наилучшим вариантом будет использование автоматического пружинного натяжного устройства.

В заключение необходимо отметить, что проведенный анализ показал возможность применения зубчато-ременной передачи для привода ступени высокого давления насоса НЦПК-40/100-4/400, что приведет к ряду основных преимуществ: плавность и малошумность работы, предохранение механизмов от резких колебаний нагрузки и ударов, практически постоянный КПД (в том числе и в условиях низких температур), низкая стоимость изготовления, обслуживания и ремонта.

Литература

1. Безбородько, М. Д. Пожарная техника [Текст] : учебник / М. Д. Безбородько. – М. : Академия ГПС МЧС России, 2015. – 580 с.
2. Детали машин [Текст] : учебник / Н. А. Бильдюк [и др.] ; под общ. ред. В. Н. Ражикова. – СПб. : Политехника, 2015. – 695 с.

3. Андреев, В. И. Детали машин и основы конструирования. Курсовое проектирование [Текст] : учебное пособие / В. И. Андреев, И. В. Павлова. – СПб. : Лань, 2013. – 352 с.

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К МЕНЕДЖМЕНТУ ПРОЕКТНЫХ РИСКОВ

*Черкасский Г. А., Кононенко Е. В., Воробьева Е. П.
ФГБОУ ВО «Уральский институт ГПС МЧС России»*

Современная система технического регулирования создает условия для гибкого нормирования параметров объектов защиты, в том числе объектов строительства, что отражено в технических регламентах о безопасности зданий и сооружений (384-ФЗ) [1] и о требованиях пожарной безопасности (123-ФЗ) [2]. Это определяет проблему подготовки специалистов, обладающих рискологическими компетенциями, необходимыми для принятия проектных решений и для оценки безопасности принятых решений.

Проект понимается как комплекс взаимосвязанных мероприятий, направленный на создание уникального продукта или услуги в условиях временных и ресурсных ограничений (рис. 1).

В настоящее время все большее внимание уделяется повышению конкурентоспособности организации и ее устойчивому положению на рынке. Сейчас РФ находится в состоянии кризиса и многие сталкиваются с такой проблемой: слабая прогнозируемость возможных воздействий на организацию, что приводит к непредвиденным негативным последствиям. Основным ключом в повышении конкурентоспособности, эффективности деятельности организации является риск-ориентированная политика управления организацией.



Рисунок 1. Современное представление о проекте [4]

В качестве проекта можно рассматривать не только разработку документации на строительство или реконструкцию здания или конструирование машины, но и внедрение новых технологий, подготовку к проведению оценки соответствия организации в форме лицензирования, аккредитации или сертификации. Управление проектом – это планирование, организация и контроль трудовых, финансовых и материально-технических ресурсов проекта, направленные на эффективное достижение целей проекта. Риск – это вероятное для проекта событие, наступление которого может как отрицательно, так и положительно отразиться на результатах проекта [3].

Стандарт ГОСТ Р 54869-2011 [3] предлагает дополняющие друг друга определения проектной деятельности.

Проектная деятельность существенно отличается от операционной деятельности тем, что получение уникального продукта (услуги, результата) сопряжено с неопределенностью многих параметров и ведет к большому количеству рисков (в том числе критических). Неопределенность и значительные риски могут привести к необходимости внесения существенных изменений в проект.

Проектный менеджмент предполагает, что для каждого проекта должен быть разработан последовательный подход к рискам, удовлетворяющий требованиям организации-заказчика и требованиям, установленным в проектной организации на основе действующего законодательства.

Сегодня в мире принято несколько стандартов, ориентированных на выполнение проектов. Наиболее известными и популярными среди них являются PRINCE2 (Великобритания), PMBOK (США) [5], V-Modell (Германия), P2M (Япония), Hermes (Швейцария) и другие. Американская версия стандарта PMBOK рассматривает процесс управления проектной деятельностью в целом, включая этап управления рисками в рамках проекта.

В России эти стандарты также применяются, но не носят официального характера, что послужило причиной разработки национального стандарта ГОСТ Р 54869-2011 «Проектный менеджмент. Требования к управлению проектом» [3], который включает раздел «Процесс планирования реагирования на риски», где кратко определены цель и результаты (выходы) такого процесса. Стандарт ГОСТ Р ИСО 21500-2014 [6], принятый на основе международного стандарта ИСО 21500:2012 «Руководство по проектному менеджменту», устанавливает, что риски в рамках проекта нужно идентифицировать, оценивать, реагировать на них и управлять ими. Национальный стандарт ГОСТ Р ИСО/МЭК 31010-2011 «Менеджмент риска. Методы оценки риска» [7] является идентичным международному стандарту ИСО/МЭК 31010. Как показывает практика, в России при осуществлении проектной

деятельности используют все перечисленные стандарты, добавляя ко всему этому огромное множество методических пособий по разным направлениям оценки рисков. Примерами могут служить утвержденные приказами МЧС России методики расчета индивидуального пожарного риска.

Цель управления рисками проекта – повышение вероятности возникновения и воздействия благоприятных событий и снижение вероятности возникновения и воздействия неблагоприятных для проекта событий.



Рисунок 2. Значимость риска на разных этапах выполнения проекта [5]

В начале проекта вероятность угроз всегда высока, но вероятные потери характеризуются низким уровнем. Но ближе к завершению проекта величина потерь возрастает, а вероятность угроз снижается. С учетом данной особенности следуют два вывода.

1. Целесообразно в процессе реализации проекта производить анализ рисков несколько раз.

2. Минимизация рисков наиболее оптимально происходит на этапе разработки концепции или в момент разработки проектной документации. Такой вариант менее затратный, чем на этапе непосредственной реализации. Схема управления рисками на разных этапах проекта приведена на рисунке 2.

Методы и инструменты проектного менеджмента можно использовать и при проектировании и реализации образовательных программ. В качестве примера рассмотрен процесс формирования компетенций специалистов по направлению подготовки «Пожарная безопасность». Следует отметить, что понятие «проектный менеджмент» в данном случае применимо в двух аспектах.

Во-первых, реализация требований действующего ФГОС в конкретной образовательной организации может рассматриваться как

выполнение проекта. В процессе обучения в пожарном институте готовятся специалисты для осуществления проектно-конструкторской, эксплуатационной, производственно-технологической, организационно-управленческой, научно-исследовательской, экспертной, надзорной и аудиторской деятельности.

Во-вторых, выпускаемые специалисты в области пожарной безопасности должны владеть рискологическими подходами в проектном менеджменте. Приобретенные в процессе обучения рискологические компетенции помогут качественно выполнять такие виды работ, как выбор и расчет основных параметров средств защиты человека и окружающей среды; разработка систем обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений; разработка оптимальных систем защиты производственных технологий с целью снижения воздействия негативных факторов на человека и окружающую среду; проведение экономической оценки разрабатываемых систем противопожарной защиты или предложенных технических решений; разработка организационно-управленческой и оперативно-тактической документации в подразделениях.

Процесс управления рисками проекта, согласно РМВОК, включает выполнение процедур, представленных на рисунке 3.



Рисунок 3. Схема процессов управления проектными рисками по РМВОК [5]

Идентификация и оценка рисков предназначены для разработки плана реагирования на риски в соответствии с их приоритетностью. Рекомендуется одновременно управлять не более чем 10 рисками.

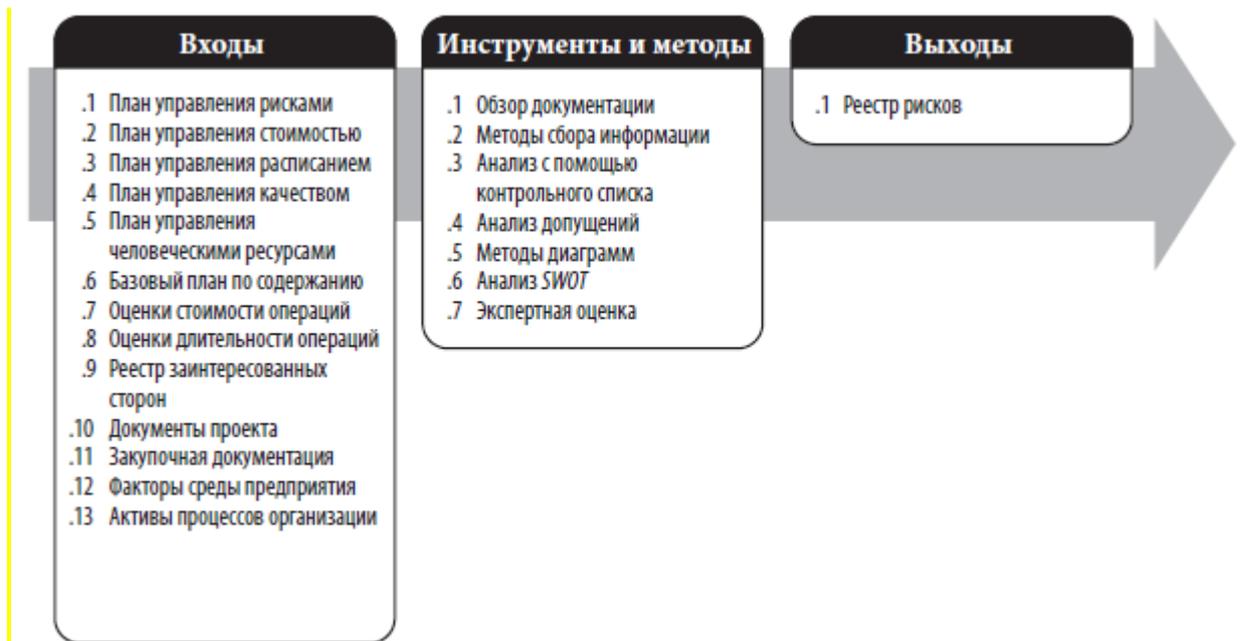


Рисунок 4. Схема идентификации рисков

На практике, при управлении проектными рисками, пользуются классификацией рисков по уровню контролируемости, приведенной на рисунке 5.



Рисунок 5. Классификация рисков по контролируемости

При реализации образовательной программы реестр рисков может выглядеть следующим образом (таблица 1).

В качестве внешних рисков выделены риски под номерами 1, 2, 3, 4, 5, 7; к внутренним рискам отнесены 6 и 8.

Принятие новой версии ФГОС повлечет за собой необходимость переработки основной образовательной программы (ООП), рабочих учебных планов (РУП), учебно-методических материалов по дисциплинам. В условиях реализации этого риска ответственность за мониторинг и контроль мероприятий по управлению риском несут руководство вуза, учебный отдел, кафедры и профессорско-преподавательский состав (ППС).

Изменения законодательной и нормативной базы технического регулирования в области обеспечения пожарной безопасности требуют постоянной актуализации учебно-методических материалов. Риск устаревания материалов высок; управление этим риском целиком и полностью лежит на ППС и заключается в ежегодной переработке учебно-методических комплексов дисциплин.

Важнейшим многофакторным риском является риск невыполнения аккредитационных требований. Его реализация может привести к приостановлению или прекращению действия аккредитации, или к сокращению области аккредитации. Мониторинг этого риска постоянно осуществляется руководством института с использованием процедур самооценки и внутреннего аудита структурных подразделений.

В условиях экономического кризиса высока вероятность сокращения бюджетного финансирования, что может привести к многочисленным последствиям:

- реализация риска сокращения планов приема, что влечет за собой структурные изменения, связанные с уменьшением учебной нагрузки и численности постоянного состава. Кроме того, потребуются изменения принципов формирования потоков и групп обучающихся;
- дефицит ресурсов для поддержания инфраструктуры института;
- снижение мотивации персонала к обеспечению качественной подготовки специалистов.

Внутренний риск неукomплектованности постоянного состава квалифицированными специалистами напрямую связан с внешним риском невыполнения аккредитационных требований. Для предотвращения снижения уровня подготовки выпускников руководство института может действовать в двух традиционных направлениях:

- планомерное повышение квалификации сотрудников и работников;
- привлечение квалифицированных специалистов из сторонних организаций.

Риск слабой подготовки абитуриентов, обусловленный непрерывным реформированием сферы образования, в итоге во многих случаях определяет низкий уровень сформированности компетенций выпускников и неудовлетворенность комплектуемых органов профессиональными знаниями, умениями и навыками молодых специалистов.

Риск ошибок в планировании невысок, но тем не менее всегда присутствует при практической деятельности по организации учебного процесса и может вызвать неудовлетворенность внутренних потребителей – обучающихся и ППС. Снижение этого риска обеспечивается руководством учебного отдела методами внутреннего контроля.

Реестр рисков, приведенный в таблице, не является исчерпывающим. Общее управление качеством образовательного процесса в условиях действующей системы менеджмента качества института позволяет минимизировать риски путем мониторинга, контроля и своевременных действий по управлению рисками.

Таблица

Примерный реестр рисков для института

№	Риск	Последствия	Ответственные за мониторинг
1	Принятие новой версии ФГОС	Переработка ООП, РУП, учебно-методических материалов	Руководство института, учебный отдел, кафедры, ППС
2	Изменение законодательной и нормативной базы по дисциплинам РУП	Актуализация учебно-методических материалов	Информационно-библиотечное обеспечение. ППС
3	Невыполнение аккредитационных требований	Приостановление или прекращение аккредитации. Сокращение области аккредитации	Руководство института
4	Сокращение бюджетного финансирования	Дефицит ресурсов для поддержания инфраструктуры и обеспечения учебного процесса. Снижение мотивации персонала	Руководство института, отдел тылового обеспечения, отдел кадров
5	Изменение планов приема	Изменение формирования потоков и групп обучающихся. Структурные изменения в институте	Руководство института, учебный отдел
6	Неукомплектованность постоянного состава квалифицированными специалистами	Снижение уровня подготовки выпускников	Руководство института, отдел кадров
7	Слабая подготовка абитуриентов	Низкий уровень сформированности компетенций. Неудовлетворенность подразделений МЧС России уровнем подготовки выпускников	Учебный отдел, ППС
8	Ошибки в планировании учебного процесса	Неудовлетворенность обучающихся и ППС	Учебный отдел

Литература

1. Технический регламент о безопасности зданий и сооружений [Текст] : федеральный закон Российской Федерации от 30.12.09 г. № 384-ФЗ.
2. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Текст] : федеральный закон Российской Федерации от 22.07.08 г. №123-ФЗ.
3. ГОСТ Р 54869-2011. Проектный менеджмент. Требования к управлению проектом [Текст] : введ. 2012-09-01. – М. : Стандартинформ, 2012.
4. Шкурко, В. Е. Управление рисками проектов [Текст] : учебное пособие / В. Е. Шкурко. – Екатеринбург : Издательство УрФУ, 2014.
5. РМВОК. Руководство к Своду знаний по управлению проектами [Текст] : введ. 2012-12-31. – 5-е изд. – ProjectManagementstudio, Inc. 2013.
6. ГОСТ Р ИСО 21500-2014. Руководство по проектному менеджменту [Текст] : введ. 2015-03-01. – М. : Стандартинформ, 2015.
7. ГОСТ Р ИСО/МЭК 31010-2011. Менеджмент риска. Методы оценки риска [Текст] : введ. 2012-12-01. – М. : Стандартинформ, 2012.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НАДЗОРНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ 47 ПЧ ФКУ «16 ОФПС ГПС ПО ХАНТЫ-МАНСИЙСКОМУ АВТОНОМНОМУ ОКРУГУ – ЮГРЕ»

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

Нефтегазовая промышленность относится к потенциально опасным отраслям производства. Обеспечению пожарной безопасности на объектах нефтегазовой промышленности необходимо уделять повышенное внимание, поскольку на объектах подобного рода обращаются пожароопасные жидкости и горючие газы. Кроме того, последствия от пожаров на таких объектах могут быть катастрофическими, как для экологии, так и для работающих на них людей.

Пожарно-профилактическая деятельность 47 пожарной части ФКУ «16 ОФПС ГПС по Ханты-Мансийскому автономному округу – Югре» (далее – 47 ПЧ) направлена на поддержание необходимого уровня пожарной безопасности в управлении по переработке попутного нефтяного газа территориально-производственного предприятия «Лангепаснефтегаз» (далее УППНГ ТПП «ЛНГ»), а также цехе подготовки и перекачки нефти территориально-производственного предприятия «Лангепаснефтегаз» (далее ЦППН ТПП «ЛНГ»).

Согласно дислокации участков и маршрутов дозоров, на охраняемых 47 ПЧ объектах защиты инженерно-инспекторским составом осуществляется наблюдение за противопожарным состоянием объектов. Периодичность обхода участков и секторов обеспечивает круглосуточный

контроль над соблюдением противопожарного режима на объектах защиты.

Пожарно-профилактическая работа проводится путем несения службы на объектах защиты инженерно-инспекторским составом в дневное время суток и организацией дозорной службы силами дежурных караулов в ночное время суток, а также в выходные и праздничные дни.

В соответствии со штатным расписанием 47 ПЧ обеспечением пожарной безопасности на указанных выше объектах занимаются 5 инспекторов пожарной профилактики [1]. Нами был проведен расчет необходимой численности профилактического состава для организации осуществления профилактики пожаров на УППНГ ТПП «ЛНГ» и ЦППН ТПП «ЛНГ». Расчет проводился в соответствии с требованиями свода правил «Пожарная охрана предприятия. Общие требования» [2]. Мы не будем приводить расчеты полностью, поскольку они достаточно объемные, а приведем лишь итоговые формулы и цифры.

Расчет общей численности профилактического состава 47 ПЧ для организации и осуществления профилактики пожаров на УППНГ ТПП «ЛНГ» и ЦППН ТПП «ЛНГ» проведем по формуле 1.

$$N_{ЛС} = \left[K_{рез} \sum_{k=1}^{N_{см}} N_k \right], \quad (1)$$

где N_k – необходимая численность личного состава пожарной охраны для выполнения пожарно-профилактической работы для k -й смены;

$K_{рез}$ – коэффициент резерва численности, учитывающий необходимость подмены сотрудников пожарной охраны на период отпусков, командировок и болезней (рекомендуется принимать $K_{рез} = 1,3$ для районов Крайнего Севера и приравненных к ним местностей).

Для организации и осуществления профилактики пожаров на УППНГ ТПП «ЛНГ» необходимо:

$$N_{ЛС} = 1,3 * 2,02 = 2,6 – \text{принимаем 3 человека.}$$

Для организации и осуществления профилактики пожаров на ЦППН ТПП «ЛНГ» необходимо:

$$N_{ЛС} = 1,3 * 3,56 = 4,63 – \text{принимаем 5 человек.}$$

Следовательно, общая расчетная численность профилактического состава 47 ПЧ для организации и осуществления профилактики пожаров на УППНГ ТПП «ЛНГ» и ЦППН ТПП «ЛНГ» составляет 8 человек.

Таким образом, необходимо увеличить штатную численность профилактического состава 47 ПЧ на 3 единицы. Это позволит более качественно проводить пожарно-профилактическую работу на охраняемых объектах, тщательнее контролировать проведение огневых работ и как следствие, предотвратить возникновение пожаров.

Литература

1. Анализ оперативно-служебной, пожарно-профилактической деятельности договорных подразделений ФКУ «16 ОФПС ГПС МЧС России по Ханты-Мансийскому автономному округу – Югре (договорной)» за 2015 год [Текст].

2. Об утверждении свода правил «Пожарная охрана предприятия. Общие требования» [Текст] : приказ МЧС России от 03 июля 2015 г. № 341 // Информационный бюллетень о нормативной методической и типовой проектной документации, № 8, 2015.

ОКАЗАНИЕ ЭКСТРЕННОЙ ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ ПОСТРАДАВШИМ ПРИ ТУШЕНИИ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИИ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ

Шевелева И. Г.

ФГБОУ ВО «Уральский институт ГПС МЧС России»

Никифорова Л. И.

Главное управление МЧС России по Свердловской области

Экстренной психологической помощью (далее ЭПП) называют систему мероприятий, краткосрочных по времени и направленных на оказание помощи одному человеку, группе людей или большому числу пострадавших в чрезвычайном событии, целью которых является регуляция актуального психологического состояния при помощи простейших профессиональных методов. Другими словами, ЭПП позволяет людям без специального психологического образования, оказавшись в экстремальной ситуации, помочь себе и окружающим справиться с психологическими реакциями, возникшими в результате чрезвычайной ситуации.

Необходимо понимать, что ЭПП не может оказываться людям с психиатрическими заболеваниями. Показателями таких заболеваний часто являются бред и галлюцинации. Пострадавший может говорить о каких-либо несуществующих объектах (например, разговор «о наличии вблизи оазиса»), которые так или иначе могут повлиять на состояние пострадавших и на ход ведения аварийно-спасательных работ в целом. При подозрении на психиатрическое заболевание, в первую очередь, необходимо обезопасить себя и окружающих, а также по возможности изолировать самого пострадавшего и как можно раньше обратиться за помощью к медикам [1].

Однако помимо психиатрических отклонений, большинство здоровых, с точки зрения психиатрии, людей, оказавшись в тяжелой экстремальной ситуации, склонны испытывать острые стрессовые реакции. В соответствии с определением, содержащимся в Международной классификации болезней, острые стрессовые реакции наступают в момент

критического инцидента и продолжаются не более трех суток. Они могут проявляться не только у пострадавших, но и у специалистов, оказывающих помощь.

Рассматривая специфику профессиональной деятельности пожарных, следует отметить, что зачастую при тушении пожаров им приходится сталкиваться с пострадавшими, испытывающими острые стрессовые реакции вследствие произошедших с ними трагических событий (потери в результате пожара – имущества, жилья, близких людей).

В основе острых стрессовых реакций лежит травматический стресс, и состояние пострадавших сопровождается кратковременным нарушением адаптации. Для данного состояния характерны: снижение критичности восприятия окружающего (ситуация и собственное поведение оценивается искажённо); потеря целесообразной деятельности (человек не понимает, что необходимо сделать в данный момент, из-за чего совершает неадекватные для данной ситуации действия или поступки); потеря контакта с окружающими (в чрезвычайной ситуации, как правило, возникает осязаемая сложность в установлении контакта с пострадавшими). Таким образом, пострадавшие с подобными реакциями вследствие своего специфического психоэмоционального состояния способны подвергать себя дополнительной опасности (например, бежать в горящее помещение, спасая оставшееся имущество) либо представлять угрозу окружающим (например, искать «виновных» в произошедшем и совершать попытки «расправы»). Также пострадавшие с проявлениями острых стрессовых реакций могут неадекватно оценивать действия пожарных, вследствие чего пытаться «помогать» им, затрудняя тем самым выполнение профессиональных обязанностей самим огнеборцам.

Исходя из этого, наблюдается практическая необходимость овладения пожарными основами экстренной психологической помощи. Освоив способы экстренной психологической помощи, сотрудники могут не только влиять на психическое состояние пострадавших с целью купирования проявлений острых стрессовых реакций, но и предотвращать нежелательное развитие последствий, спровоцированных пострадавшими с подобными реакциями. Так, например, оказав экстренную психологическую помощь пострадавшему с истероидной реакцией в толпе, можно предотвратить массовое проявление истерики, так как известно, что эмоциональные реакции в толпе имеют свойство быстро распространяться и действия такой толпы могут стать непредсказуемыми. В другом случае, используя методы экстренной психологической помощи в отношении агрессивного пострадавшего, сотрудники нивелируют явную или косвенную угрозу, исходящую от него, а также обеспечивают себе возможность дальше выполнять действия по тушению пожара, иные аварийно-спасательные работы, не отвлекаясь на потенциальные проявления агрессии со стороны.

Существуют общие принципы работы, которые необходимо учитывать при оказании экстренной психологической помощи пострадавшим с острыми стрессовыми реакциями. Основными принципами оказания экстренной психологической помощи должны быть краткосрочность, т. к. работа ведется по принципу «здесь и сейчас», и квалифицированность.

Также ведущим принципом является «принцип «не навреди»». В экстремальной ситуации такой принцип означает, что помощь, которая направлена на коррекцию актуального состояния, должна параллельно с этим отличаться экологичностью проводимых мероприятий для дальнейшей жизнедеятельности человека. Это означает, что используемые приемы и методы воздействия на пострадавшего не должны усугубить его состояние в будущем. Наряду с этим выделяют такие принципы, как:

– *принцип добровольности*; этот принцип трансформируется в особое поведение сотрудника, оказывающего помощь, направленное на умение добровольно и искренне оказывать свою помощь пострадавшим. В случае если сотрудник не уверен в правильности своих действий, не чувствует готовности в себе оказывать ЭПП, лучше отказаться от ее осуществления, так как пострадавший может чувствовать неискренность и формальность в голосе, интонации, мимике, и попытка помочь в итоге окажется неэффективной. В такой ситуации нужно обратиться за помощью к коллегам, руководству либо специалистам медицинской или психологической служб;

– *принцип конфиденциальности*. Принцип сохраняет свою актуальность при оказании экстренной психологической помощи. Конфиденциальность может быть нарушена только в тех случаях, когда психолог получает информацию о том, что действия человека представляют опасность как для него самого, так и для окружающих [2].

Оказание ЭПП при различных острых стрессовых реакциях отличается своей спецификой, но при этом существуют и общие правила ЭПП. Вот некоторые из них: не оставлять человека одного; дать ощущение большей безопасности; оградить от посторонних зрителей; создать у пострадавшего ощущение, что он не остался один на один со своей бедой; употреблять четкие короткие фразы с утвердительной интонацией, не используя частицу «не»; постараться свести реакцию к плачу.

При работе с острыми реакциями важно знать, что некоторые реакции могут переходить в другие, например: психомоторное возбуждение – в агрессию и т. п. В связи с этим необходимо снимать реакции при первых проявлениях, не давая углубиться симптоматике или перерасти реакции в более яркую, а также не оставлять человека сразу после купирования реакции, так как она может возобновиться.

Вместе с этим специалисты категорически не рекомендуют вспоминать прошлое и проводить психологическую работу с давними, застарелыми проблемами пострадавшего, так как такая работа является длительной, а в экстренной ситуации работа не должна носить продолжительный характер и помощь должна быть направлена на коррекцию актуального состояния, вызванного данной ситуацией [3].

Своевременно и грамотно оказанная экстренная психологическая помощь пострадавшим при тушении пожаров и иных чрезвычайных ситуациях не только способствует регуляции актуального психоэмоционального состояния пострадавших и их дальнейшему восстановлению, но и позволяет повысить эффективность проведения аварийно-спасательных работ, оптимизируя рабочую обстановку в целом.

Литература

1. Психологическая подготовка специалистов МЧС России (на примере психологической подготовки спасателей в рамках повышения классности) [Текст] : методические рекомендации / под общей редакцией Ю. С. Шойгу. – М., 2009. – 389 с
2. Сеницына, Т. Ю., Кучер А.А. Экстренная психологическая помощь пострадавшим в чрезвычайных ситуациях [Текст] / Т. Ю. Сеницына, А. А. Кучер. – М. : НИИ школьных технологий, 2014.
3. Психология экстремальных ситуаций для спасателя и пожарных [Текст] / под общ. ред. Ю. С.Шойгу. – М., 2009.

ИНТЕГРАЛЬНОЕ НЕЙРОПРОГРАММИРОВАНИЕ КАК СИСТЕМА АДАПТАЦИИ, СОЦИАЛИЗАЦИИ И РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННОГО ЧЕЛОВЕКА

Шитиков И. А., Щёколов В. В.

ФГКОУ «Екатеринбургское суворовское военное училище»

Интегральное нейропрограммирование в классической трактовке исходно относится к модальностям обобщенной психотерапии.

Разберем значение названия системы: интегральное – интеграция от латинского *Integratio* – «соединение» процесс объединения частей в целое. Следующая часть названия системы, нейропрограммирование, как можно заметить, слово состоит из двух частей, нейро – от греч. «*neuron*» – жила, нерв. Вторая часть слова программирование – процесс составления упорядоченной последовательности действий, что означает, если перевести на простой язык, части множества направлений, объединённые в целое для упорядочения последовательности действий нервной системы или сознания.

Перейдем к описанию самой системы, в основном ссылаясь на автора-создателя ИНП С. Ковалева.

У системы есть четкая методология, на которой она и основана:

- Область.
- Проблема.
- Объект.
- Предмет.
- Цель.
- Метод.

Что включает в себя полную экзистенцию (существование) человека.

В дополнение к опоре на важнейшие открытия, сделанные отдельными исследователями различных областей, интегральное нейропрограммирование представляет собой подлинную интеграцию основных школ психологии, философии, психотерапии и психиатрии, к примеру: интегральная психология К. Уилбера, аналитическая психология К. Юнга, транзактный анализ в обеих его версиях: восточной и европейской, гуманистическая психология и психотерапия, основные разновидности краткосрочной психотерапии, трансперсональная психология, карта соз-нания Д. Хокинса, НЛП – психотерапия в широком смысле данного слова и ряд других систем.

Интегральное нейропрограммирование акцентирует внимание на таком понятии, как повышение витальности – жизнеспособности, жизненной силы, силы жизненной функции.

Система, *включает в себя:*

- все направления работы с человеком (психосоматика, психотерапия, психологическое консультирование, личностный рост и развитие);
- все стадии жизни (досоциальная, социальная, постсоциальная, надсоциальная);
- все уровни психотерапии человеческой жизнедеятельности (инструментальный, интенциональный, экзистенциально-смысловой, трансцендентный);
- все коды моделирования и управления реальностью (неврологический, психосемантический, пространственный, символический).

Она представляет собой нередуцируемые перспективы (ракурсы рассмотрения), которые наблюдаются во всех масштабах и контекстах жизни человека. Посредством включения этих базовых элементов психотерапевт оказывается способен учесть основные измерения любого феномена. Ни одному из этих измерений не приписывается какого-либо онтологического или эпистемологического примата, так как каждый аспект рассматривается как нечто возникающее совместно со всеми остальными в бесшовной ткани реальности каждого мгновения времени.

Основные направления интегрального нейропрограммирования:

- повышение самооценки, обретение уверенности в себе;
- устранение ситуативных тревог (предэкзаменационные страхи, паническая боязнь собеседований и т. п.);
- избавление от неприятных эмоций;
- преодоление всех видов зависимостей (чрезмерная тяга к курению, алкоголизм, наркотикам, сексу, взаимоотношениям, деньгам, вещам);
- улучшение и коррекция супружеских взаимоотношений, на-стройка семейных отношений между родителями и детьми, воздействие на деловые отношения;
- работа с горем: гармонизация состояния после утраты близких, разрыва контактов и тяжелых расставаний с любимыми;
- психотерапия депрессии, фобий, неврозов;
- конфликтология, помощь в изменении способов реагирования и взаимодействия с другими людьми в спорных ситуациях;
- устранение панических атак и ВСД (вегето-сосудистая дис-тония);
- преодоление родительского программирования, изменение личной истории, улучшение жизненного сценария;
- оптимизация будущего в сторону повышения благополучия, успешности, эффективности;
- содействие в исцелении недугов и невезения;
- коррекция веса;
- определение, формулирование и оформление целей;
- личностный рост и развитие сознания.

В общем, интегральное нейропрограммирование использует всеохватную, метаперспективную и постдисциплинарную систему координат для того, чтобы описывать психологические феномены, исцелять травмы и разрешать социокультурные проблемы.

Системе свойственна метаперспектива потому, что она генерируется, по меньшей мере, четырьмя ипостасями:

- мета-наука (все стадии хомогинеза, все виды нейропрограммирования, все уровни научения, все мерности репрезентации реальности);
- экзистенциально-ориентированная практическая психо-логия (все уровни развития человека, все стадии его жизни, все виды ментальности, все уровни сознания);
- личностно-ориентированная психологическая психотерапия (все направления работы с человеком, все методы работы, все уровни психотерапии, все объекты интервенции);
- мета-метод (работа холонами, любыми уровнями технологий «модулей», все предметные области, все основные коды).

Интегральное нейропрограммирование универсально благодаря своей применимости в рамках конкретных проблем, во взаимодействии между ними и в их общем синтезе. Из теоретического описания видно, что интегральное нейропрограммирование, пожалуй, объединило в себе

метафизику и психологию и сложилось как единая действующая система, объединяющая в себе все лучшее из многих направлений и школ психологии, психотерапии, философии и многого другого, что на сегодняшний день, является актуальным и востребованным направлением для развития современного человека.

Как же донести до простого человека (обывателя) такое сложное и многомерное направление (систему), как интегральное нейропрограммирование, показать его значимость в развитии и улучшении жизни человека?

Возможно, если провести сухую беспристрастную оценку независимую от мнений и убеждений, проверить саму систему и результаты ее использования, модули и техники, уровень сознания клиента до использования психотерапии и после, это как-то повысит ее значимость в глазах современного человека.

Любая субъективная оценка метода и предоставление, каких-либо доказательств, приведет лишь к дополнительному недоверию и обсуждению данной методики, так как человеческий разум не способен отличить истинное от ложного.

Исходя из этого, можно предложить использовать для исследования уровневой значимости (истинности) ИНП метод мышечного тестирования, разработанный Д. Хокинсом, доктором медицины и философии, психиатром с более чем пятидесятилетним стажем, пожизненным членом Американской психиатрической ассоциации, известным во всем мире духовным учителем, автором и лектором, работавшим в сфере духовных состояний и исследований сознания.

Все события, которые человек считает своей жизнью, сохраняются в личной памяти, тогда как события во Вселенной, вне зависимости от своего масштаба, даже мимолетная мысль, сохраняются в бесконечном, безличном поле сознания, которое находится вне времени, локализации и доступа памяти. Эти записи всегда можно обнаружить с помощью простого физиологического феномена, называемого мышечным (кинезиологическим) тестом. Это возможно, потому что мышечный ответ формируется нелогическим сознанием.

Сознание – это невидимое качество жизни, которое обладает отличительной способностью, состоящей в реагирования на стимул, который является реальным, потому что он существует или существовал и, следовательно, «истинен». Если истинное утверждение дается человеческому сознанию или молча держится в уме, мышцы тела автоматически напрягаются при узнаваниях правды. И наоборот, они расслабляются в ответ на ложное утверждение, которого по-настоящему не существует.

Главное открытие заключается в том, что с помощью мышечного тестирования человек смог, впервые в истории, отличить истинное от

ложного применительно ко всему в любой точке пространства и времени. Было доказано, что сам тест работает независимо от личных мнений и убеждений. Реакция также не зависит от того, было ли утверждение озвучено или сказано про себя.

При помощи мышечного теста была создана шкала сознания от 1 до 1000, которая вместила все человечество во всех его проявлениях на протяжении всей истории.

Выяснилось, что все, что находится выше отметки 200, было истинным, а все, расположенное под ней – ложным. Находившееся выше 200 было конструктивным, интегрированным и поддерживающим жизнь, все, что ниже, негативным и губительным для человека и человечества.

Уровень 200 является критической отметкой, отделяющей истинное от ложного.

Результаты этого исследования Д. Хокинса впервые были представлены научному сообществу в виде докторской диссертации, названной «Качественный и количественный анализ и градации человеческого сознания».

Существуют условия, при соблюдении которых можно проводить мышечное тестирование:

1. Оба партнера (или спрашивающий, если используется одиночный тест, например, «метод кольца») должны находиться выше отметки 200 по шкале сознания Д. Хокинса.

2. Мотивы исследования также должны быть положительными, то есть находится выше 200.

3. Вопрос должен быть выражен в форме утверждения.

4. Цифровые обозначения уровней должны соответствовать опубликованной шкале, например «На шкале от 1 до 1000 „X“ находится выше 200, 300» и так далее.

5. Точный ответ может быть получен и без вербализации утверждения, с помощью простого его произнесения в уме или вызова мысленного образа. Следовательно, на ответ не влияют убеждения и мнения отвечающего.

6. Предпочтительна тихая обстановка и отсутствие фоновой музыки.

Результаты тестирования — это просто «да» или «не да» (нет) в ответ на определенный стимул.

Процедура тестирования. Испытуемый вытягивает руку вперед или в бок, а тот, кто проводит тестирование, несильно давит на запястье вытянутой руки двумя пальцами. Задается вопрос в форме утверждения, звучит команда «Сопrotивляйся» и если утверждение истинно рука остается твердой, если ложно, рука слабнет и опускается.

С помощью мышечного тестирования, при соблюдении условий можно протестировать все прошлое и настоящее, включая образы и утверждения, исторические события и фигуры, что соответственно

подходит для нашего независимого от убеждений, верований и мнений исследования системы Интегрального нейропрограммирования, как метода повышения витальности и развития человека.

Из личного опыта было отмечено, что человек (клиент), у которого уровень сознания калибруется выше 200 по шкале сознания, намного эффективнее и быстрее проходит модули и работает с собой, так же как и изменения в его жизни происходят быстрее и качественнее. В противоположность, человек (клиент), у которого уровень сознания калибруется ниже 200 по шкале сознания, работает над собой очень тяжело, идет сильное сопротивление, изменения происходят медленно и неохотно.

Возможно, предварительная оценка человека (клиента) поможет терапевту быть готовым к определенным трудностям в работе с ним и применять в начале работы более сильные техники для эффективной работы.

Также для облегчения предварительного консалтинга и уменьшения времени работы можно применять мышечное тестирование, определяя базовую проблему человека (клиента), что поможет сократить время работы и работать сразу с проблемой.

Литература

1. Ковалев, С. В. Очерки эффективности и счастья [Текст] / С. В. Ковалев. – Москва : Перо, 2015. – 253 с.
2. Ковалев, С. В. Нейротрансформинг. Команда нашего «Я» [Текст] / С. В. Ковалев. – Н. Новгород : Твои ниги, 2016. – 192 с.
3. Аудио и видео-материалы С. В. Ковалев.
4. Келер, В. Гештальтпсихология. Исследование интеллекта человекоподобных обезьян [Текст] : хрестоматия по общей психологии. Психология мышления. – М. : Изд-во Моск. ун-та, 1981.
5. Коффка, К. Основы психического развития [Текст] / К. Коффка. – М. : Государственное социально-экономическое издательство, 2005. – 260 с.
6. Хокинс, Д. Истина vs Ложь [Текст] / Д. Хокинс. – М. : Весь, 2010.
7. Хокинс, Д. «Я»: реальность и субъективность [Текст] / Д. Хокинс. – М. : Весь, 2010. – 464 с.
8. Робертс, Дж. Природа личной реальности [Текст] / Дж. Робертс. – М. : Весь, 2008. – 416 с.
9. Институт инновационных психотехнологий [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://psy-in.ru>.
10. Википедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://ru.wikipedia.org>.
11. Словари и энциклопедии на Академике [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://dic.academic.ru>.

ТЕХНИЧЕСКИЕ СПОСОБЫ ЗАЩИТЫ ОТ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ

Шитиков И. А., Щёкотов В. В.

ФГКОУ «Екатеринбургское суворовское военное училище»

Зубарев И. А.

ФГБОУ ВО «Уральский институт ГПС МЧС России»

Источниками электромагнитных полей (ЭМП) являются: атмосферное электричество, радиоизлучения, электрические и магнитные поля Земли, искусственные источники (установки ТВЧ, радиовещание и телевидение, радиолокация, радионавигация и др.). Источниками излучения электромагнитной энергии являются мощные телевизионные и радиовещательные станции, промышленные установки высокочастотного нагрева, а также многие измерительные, лабораторные приборы. Источниками излучения могут быть любые элементы, включенные в высокочастотную цепь [1, 2].

Токи высокой частоты применяют для плавления металлов, термической обработки металлов, диэлектриков и полупроводников и для многих других целей. Для научных исследований в медицине применяют токи ультравысокой частоты, в радиотехнике — токи ультравысокой и сверхвысокой частоты. Возникающие при использовании токов высокой частоты электромагнитные поля представляют определенную профессиональную вредность, поэтому необходимо принимать меры защиты от их воздействия на организм.

Токи высокой частоты создают в воздухе излучения, имеющие ту же электромагнитную природу, что и инфракрасное, видимое, рентгеновское и гамма-излучение. Различие между этими видами энергии — в длине волны и частоте колебаний, а значит, и в величине энергии кванта, составляющего электромагнитное поле. Электромагнитные волны, возникающие при колебании электрических зарядов (при прохождении переменных токов), называются радиоволнами.

Электромагнитное поле характеризуется длиной волны или частотой колебания.

Интервал длин радиоволн — от миллиметров до десятков километров, что соответствует частотам колебаний в диапазоне от 3×10^4 Гц до 3×10^{11} Гц [1, 2, 3].

Интенсивность электромагнитного поля в какой-либо точке пространства зависит от мощности генератора и расстояния от него. На характер распределения поля в помещении влияет наличие металлических предметов и конструкций, которые являются проводниками, а также диэлектриков, находящихся в ЭМП.

При эксплуатации электроэнергетических установок — открытых

распределительных устройств (ОРУ) и воздушных ЛЭП — в пространстве вокруг токоведущих частей действующих электроустановок возникает сильное электромагнитное поле, влияющее на здоровье людей.

В различных точках пространства вблизи электроустановок напряженность электрического поля имеет разные значения и зависит от ряда факторов: номинального напряжения, расстояния (по высоте и горизонтали) рассматриваемой точки от токоведущих частей и др.

Промышленная электротермия, в которой применяются токи радиочастот для электротермической обработки материалов и изделий (сварка, плавка,ковка, закалка, пайка металлов; сушка, спекание и склеивание неметаллов), широкое внедрение радиоэлектроники в народное хозяйство позволяют значительно улучшить условия труда, снизить трудоемкость работ, добиться высокой экономичности процессов производства. Однако электромагнитные излучения радиочастотных установок, воздействуя на организм человека в дозах, превышающих допустимые, могут явиться причиной профессиональных заболеваний. В результате возможны изменения нервной, сердечно-сосудистой, эндокринной и других систем организма человека.

Действие электромагнитных полей на организм человека проявляется в функциональном расстройстве центральной нервной системы; субъективные ощущения при этом — повышенная утомляемость, головные боли и т. п. Первичным проявлением действия электромагнитной энергии является нагрев, который может привести к изменениям и даже к повреждениям тканей и органов. Механизм поглощения энергии достаточно сложен. Возможны также перегрев организма, изменение частоты пульса, сосудистых реакций. Поля сверхвысоких частот могут оказывать воздействие на глаза, приводящее к возникновению катаракты (помутнению хрусталика). Многократные повторные облучения малой интенсивности могут приводить к стойким функциональным расстройствам центральной нервной системы. Степень биологического воздействия электромагнитных полей на организм человека зависит от частоты колебаний, напряженности и интенсивности поля, длительности его воздействия. Биологическое воздействие полей разных диапазонов неодинаково. Изменения, возникающие в организме под воздействием электромагнитных полей, чаще всего обратимы.

В результате длительного пребывания в зоне действия электромагнитных полей наступают преждевременная утомляемость, сонливость или нарушение сна, появляются частые головные боли, наступает расстройство нервной системы и др. При систематическом облучении наблюдаются стойкие нервно-психические заболевания, изменение кровяного давления, замедление пульса, трофические явления (выпадение волос, ломкость ногтей и т. п.).

Аналогичное воздействие на организм человека оказывает электромагнитное поле промышленной частоты в электроустановках

сверхвысокого напряжения. Интенсивные электромагнитные поля вызывают у работающих нарушение функционального состояния центральной нервной системы, сердечно-сосудистой системы и периферической крови. При этом наблюдаются повышенная утомляемость, вялость, снижение точности рабочих движений, изменение кровяного давления и пульса, возникновение болей в сердце (обычно сопровождается аритмией), головные боли.

Предполагается, что нарушение регуляции физиологических функций организма обусловлено воздействием поля на различные отделы нервной системы. При этом повышение возбудимости центральной нервной системы происходит за счет рефлекторного действия поля, а тормозной эффект — за счет прямого воздействия поля на структуры головного и спинного мозга. Считается, что кора головного мозга особенно чувствительна к воздействию поля.

Наряду с биологическим действием электрическое поле обуславливает возникновение разрядов между человеком и металлическим предметом, имеющим иной, чем человек, потенциал. Если человек стоит непосредственно на земле или на токопроводящем заземленном основании, то потенциал его тела практически равен нулю, а если он изолирован от земли, то тело оказывается под некоторым потенциалом, достигающим иногда нескольких киловольт.

Очевидно, что прикосновение человека, изолированного от земли, к заземленному металлическому предмету, равно как и прикосновение человека, имеющего контакт с землей, к металлическому предмету, изолированному от земли, сопровождается прохождением через человека в землю разрядного тока, который может вызывать болезненные ощущения, особенно в первый момент. Часто прикосновение сопровождается искровым разрядом. В случае прикосновения к изолированному от земли металлическому предмету большой протяженности (трубопровод, проволочная ограда на деревянных стойках и т. п. или большого размера металлическая крыша деревянного здания и пр.) сила тока, проходящего через человека, может достигать значений, опасных для жизни [3, 4, 5].

Исследованиями установлено, что биологическое действие одного и того же по частоте электромагнитного поля зависит от напряженности его составляющих (электрической и магнитной) или плотности потока мощности для диапазона более 300 МГц. Это является критерием для определения биологической активности электромагнитных излучений. Для этого электромагнитные излучения с частотой до 300 МГц разбиты на диапазоны, для которых установлены предельно допустимые уровни напряженности электрической, В/м, и магнитной, А/м, составляющих поля. Для населения еще учитывают их местонахождение в зоне застройки или жилых помещений.

На рабочих местах и в местах возможного нахождения персонала, профессионально связанного с воздействием электромагнитного поля,

предельно допустимая напряженность этого поля в течение всего рабочего дня не должна превышать нормативных значений.

Эффект воздействия электромагнитного поля на биологический объект принято оценивать количеством электромагнитной энергии, поглощаемой этим объектом при нахождении его в поле.

Ограничение времени пребывания человека в электромагнитном поле представляет собой так называемую «защиту временем».

Если напряженность поля на рабочем месте превышает 25 кВ/м или если требуется большая продолжительность пребывания человека в поле, работы должны производиться с применением защитных средств — экранирующих устройств или экранирующих костюмов.

Пространство, в котором напряженность электрического поля равна 5 кВ/м и больше, принято называть опасной зоной или зоной влияния.

Допустимое значение тока, длительно проходящего через человека и обусловленного воздействием электрического поля электроустановок сверхвысокого напряжения, составляет примерно 50—60 мкА, что соответствует напряженности электрического поля на высоте роста человека примерно 5 кВ/м. Если при электрических разрядах, возникающих в момент прикосновения человека к металлической конструкции, имеющей иной, чем человек, потенциал, установившийся ток не превышает 50-60 мкА, то человек, как правило, не испытывает болевых ощущений. Поэтому это значение тока принято в качестве нормативного (допустимого) [4, 5].

Основные меры защиты от воздействия электромагнитных излучений:

- уменьшение излучения непосредственно у источника (достигается увеличением расстояния между источником направленного действия и рабочим местом, уменьшением мощности излучения генератора);

- рациональное размещение СВЧ и УВЧ установок (действующие установки мощностью более 10 Вт следует размещать в помещениях с капитальными стенами и перекрытиями, покрытыми радиопоглощающими материалами – кирпичом, шлакобетоном, а также материалами, обладающими отражающей способностью – масляными красками и др.);

- дистанционный контроль и управление передатчиками в экранированном помещении (для визуального наблюдения за передатчиками оборудуются смотровые окна, защищенные металлической сеткой);

- экранирование источников излучения и рабочих мест (применение отражающих заземленных экранов в виде листа или сетки из металла, обладающего высокой электропроводностью – алюминия, меди, латуни, стали);

- организационные меры (проведение дозиметрического контроля интенсивности электромагнитных излучений – не реже одного раза в 6 месяцев; медосмотр — не реже одного раза в год; дополнительный отпуск, сокращенный рабочий день, допуск лиц не моложе 18 лет и не имеющих заболеваний центральной нервной системы, сердца, глаз);

– применение средств индивидуальной защиты (спецодежда, защитные очки и др.).

У индукционных плавильных печей и нагревательных индукторов (высокие частоты) допускается напряженность поля до 20 В/м. Предел для магнитной составляющей напряженности поля должен быть 5 А/м. Напряженность ультравысокочастотных электромагнитных полей (средние и длинные волны) на рабочих местах не должна превышать 5 В/м.

Каждая промышленная установка снабжается техническим паспортом, в котором указаны электрическая схема, защитные приспособления, место применения, диапазон волн, допустимая мощность и т. д. По каждой установке ведут эксплуатационный журнал, в котором фиксируют состояние установки, режим работы, исправления, замену деталей, изменения напряженности поля. Пребывание персонала в зоне воздействия электромагнитных полей ограничивается минимально необходимым для проведения операций временем.

Новые установки вводят в эксплуатацию после приемки их, при которой устанавливаются выполнение требований и норм охраны труда, норм по ограничению полей и радиопомех, а также регистрации их в государственных контролирующих органах.

Генераторы токов высокой частоты устанавливают в отдельных огнестойких помещениях, машинные генераторы — в звуконепропускаемых кабинах. Обязательна общая вентиляция помещений, а при наличии вредных выделений — и местная. Помещения высокочастотных установок запрещается загромождать металлическими предметами. Наиболее простым и эффективным методом защиты от электромагнитных полей является «защита расстоянием». Зная характеристики металла, можно рассчитать толщину экрана, обеспечивающую заданное ослабление электромагнитных полей на данном расстоянии.

Экранирование — наиболее эффективный способ защиты. Электромагнитное поле ослабляется экраном вследствие создания в толще его поля противоположного направления. Степень ослабления электромагнитного поля зависит от глубины проникновения высокочастотного тока в толщу экрана. Чем больше магнитная проницаемость экрана и выше частота экранируемого поля, тем меньше глубина проникновения и необходимая толщина экрана. Экранируют либо источник излучений, либо рабочее место. Экраны бывают отражающие и поглощающие.

Для защиты работающих от электромагнитных излучений применяют заземленные экраны, кожухи, защитные козырьки, устанавливаемые на пути излучения. Средства защиты (экраны, кожухи) из радиопоглощающих материалов выполняют в виде тонких резиновых ковров, гибких или жестких листов поролон, ферромагнитных пластин.

Для защиты от электрических полей сверхвысокого напряжения (50 Гц)

необходимо увеличивать высоту подвеса фазных проводов ЛЭП. Для открытых распределительных устройств рекомендуются заземленные экраны (стационарные или временные) в виде козырьков, навесов и перегородок из металлической сетки возле коммутационных аппаратов, шкафов управления и контроля. К средствам индивидуальной защиты от электромагнитных излучений относят переносные зонты, комбинезоны и халаты из металлизированной ткани, осуществляющие защиту организма человека по принципу заземленного сетчатого экрана [5, 6, 7].

Лазеры широко применяют в технике, медицине. Принцип действия лазеров основан на использовании вынужденного электромагнитного излучения, возникающего в результате возбуждения квантовой системы. Лазерное излучение является электромагнитным излучением, генерируемым в диапазоне длин волн 0,2—1000 мкм, который может быть разбит в соответствии с биологическим действием на ряд областей спектра.

При эксплуатации лазерных установок обслуживающий персонал может подвергаться воздействию ряда опасных и вредных производственных факторов. Основную опасность представляют прямое, рассеянное и отраженное излучение [6, 7].

Наиболее чувствительным органом к лазерному излучению являются глаза — повреждения сетчатки глаз могут быть при сравнительно небольших интенсивностях.

Лазерная безопасность — это совокупность технических, санитарно-гигиенических и организационных мероприятий, обеспечивающих безопасные условия труда персонала при использовании лазеров. Способы защиты от лазерного излучения подразделяют на коллективные и индивидуальные.

Коллективные средства защиты включают: применение телевизионных систем наблюдений за ходом процесса, защитные экраны (кожухи); системы блокировки и сигнализации; ограждение лазерно-опасной зоны. Для контроля лазерного излучения и определения границ лазерно-опасной зоны применяют калориметрические, фотоэлектрические и другие приборы.

В качестве средств индивидуальной защиты используют специальные противолазерные очки, щитки, маски, технологические халаты и перчатки. Для уменьшения опасности поражения за счет уменьшения диаметра зрачка оператора в помещениях должна быть хорошая освещенность рабочих мест: коэффициент естественной освещенности должен быть не менее 1,5 %, а общее искусственное освещение должно создавать освещенность не менее 150 лк [6, 7].

Литература

1. Розанов, Ю. К. Электронные и электрические аппараты [Текст] : учебник для ВУЗов / Ю. К. Розанов. – М. : Информэлектро, 2010. – 456 с.

2. Рустамов, Э. А. Безопасность жизнедеятельности [Текст] : учебник для студентов учреждений средних профессиональных образования / Э. А. Арустамов [и др.]. – М. : Академия, 2010. – 176 с.

3. Белов, С. В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность) [Текст] : учебник для бакалавров / С. В. Белов. – М. : Юрайт, 2013. – 682 с.

4. Беляков, Г. И. Безопасность жизнедеятельности. Охрана труда [Текст] : учебник для бакалавров / Г. И. Беляков. – М. : Юрайт, 2012. – 572 с.

5. Бондин, В. И. Безопасность жизнедеятельности [Текст] : учебное пособие / В. И. Бондин. – М. : НИЦ ИНФРА-М, Академцентр, 2013. – 349 с.

6. Иванов, А. А. Безопасность жизнедеятельности [Текст] : учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования / А. А. Иванов, С. А. Полиевский Э. А. Зюрин ; под ред. С. А. Полиевского. – М. : Академия, 2013. – 368 с.

7. Каракеян, В. И. Безопасность жизнедеятельности [Текст] : учебник для бакалавров / В. И. Каракеян, И. М. Никулина. – М. : Юрайт, 2013. – 455 с.

О МОТИВАЦИИ СТУДЕНТОВ К ЗАНЯТИЯМ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ В ГРУППАХ ОБЩЕЙ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ

Ягодин В. В., Улитин Н. В.

ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина»

О проблемах вузовского физического воспитания в последние годы появилось значительное количество публикаций. В них отмечается, что занятия на уроках физической культурой воспринимаются многими студентами в основном как средство для получения зачета и достаточно часто формируют негативное отношение на долгие годы к любым видам двигательной активности. В ряде публикаций утверждается важность формирования позитивной мотивации студентов к занятиям физической культурой. Особенно остро проблема мотивации студентов к физкультурной деятельности ощущается в группах общей физической подготовки (ОФП). Там, где занятия физической культурой представляют собой специализацию в определенном виде спорта (например, легкая атлетика, баскетбол и др.) или физических упражнений (например, атлетическая гимнастика, фитнес и др.), проблемы мотивации практически не существует. Мотивируют элементы состязательности, спортивного азарта, стремление повысить свой спортивный уровень, эстетика своего вида и т. д. Недаром Р. Эммонс вслед за Г. У. Олпортом утверждает, что «мотивация есть энергия личности» [4, с. 44].

Мы рассматриваем мотивацию как психофизиологический процесс, представляющий собой определенную совокупность мотивов (К. К. Платонов), а мотив как психологический феномен, отражающий опредмеченную потребность личности (А. Н. Леонтьев). Мотивирование –

это процесс влияния на человека с целью побуждения его к определенным действиям посредством активизации определенных мотивов, то есть их усиления (Е. П. Ильин). Кроме того, мы вводим понятие «резервы мотивации», под которыми подразумеваем группу факторов, обладающих потенциальными возможностями положительно воздействовать на мотивацию. Все факторы, влияющие на мотивацию студентов к занятиям физической культурой, мы разделили на «положительные» (способные усилить мотивацию), «отрицательные» (имеющие тенденции к ослаблению мотивации), «нейтральные» (не влияющие на силу мотивации) и «резервные» (при удовлетворении запросов студентов способные усилить мотивацию). Следует отметить, что все отрицательные факторы априори следует считать резервными.

Таблица

Ответы студентов на вопросы анкеты, отражающие факторы мотивации их к занятиям физической культурой

№	Вопрос	Ответы, %	Факторы мотивации
1	2	3	4
1.	Устраивают ли Вас занятия физической культурой в нашем вузе?	а) «устраивают» – 58,4 б) «скорее устраивают» – 31,8 в) «скорее не устраивают» – 8,9 г) «не устраивают» – 0,9	а) положительный б) полож. резервн. в) отрицательный г) отрицательный
2.	Какие изменения хотели бы Вы внести в тренировочный процесс?	а) «увеличить нагрузку» – 10,2 б) «уменьшить нагрузку» – 20,1 в) «поменять упражнения» – 14,5 г) «никаких» – 55,2	а) полож. резервн. б) отрицательный в) отрицательный г) нейтральный
3.	Что для Вас важно на уроках физической культуры?	а) «полезно для здоровья» – 68,2 б) «стать сильнее, быстрее, выносливее» – 49,3 в) «отдохнуть от занятий, требующих умственного напряжения» – 33,2 г) «улучшить фигуру» – 49,7 д) «весело и интересно провести время» – 13,8	а) положительный б) положительный в) положительный г) положительный д) положительный
4.	Если Вам нравятся уроки физической культуры, то почему?	а) «возможность подвигаться» – 59,6 б) «нравится преподаватель» – 44,9 в) «есть возможность показать свою силу, ловкость, умения» – 16,5 г) «дают возможность подчеркнуть мои внешние данные (рост, фигуру и т. д.)» – 10,9 д) позволяют снять нервное, эмоциональное напряжение (разрядиться) – 43,7	а) положительный б) положительный в) положительный г) положительный д) положительный

1	2	3	4
5.	Если Вам не нравятся уроки физической культуры, то почему?	а) «плохое время проведения занятий» – 18,9 б) «слишком высокие нагрузки» – 8,7 в) «нет необходимого инвентаря» – 11,1 г) «скучные занятия» – 0,5 д) «не нравится преподаватель» – 0,4 <i>не ответили – 50, 8</i>	а) отрицательный б) отрицательный в) отрицательный г) отрицательный д) отрицательный <i>нейтральный</i>
6.	Получаете ли Вы удовлетворение от уроков физической культуры?	а) «да, получаю» – 44,4 б) «чаще всего получаю» – 44,2 в) «чаще всего не получаю» – 4,2 г) «нет, не получаю» – 1,0 д) «затрудняюсь ответить» – 6,2	а) положительный б) полож. резервн. в) отрицательный г) отрицательный д) отрицательный
7.	Хотели бы Вы, чтобы уроки физической культуры представляли собой занятия определенным видом спорта или физических упражнений?	а) «да» – 43,6 б) «нет» – 19,2 в) «затрудняюсь ответить» – 37,2	а) резервный б) нейтральный в) нейтральный
8.	Если да, то каким видом спорта хотели бы заниматься?	Назвали 29 видов: волейбол – 6,0; футбол – 5,6; баскетбол – 4,2; коньк. спорт – 3,6; плавание – 1,9; сп. гимнастика – 1,4; хоккей – 1,1; ... ОФП – 0,8 и др.	<i>резервный</i>
9.	Как меняется Ваше настроение после урока физической культуры?	а) «становится лучше» – 76,3 б) «не изменяется» – 20,8 в) «становится хуже» – 3,1	а) положительный б) отрицательный в) отрицательный
10.	Как Вы попали в группу ОФП?	а) «по собственному желанию» – 73,2 б) «по остаточному принципу» – 26,8	а) положительный б) отрицательный

С целью выявить резервные факторы мотивации студентов к занятиям физической культурой мы провели исследование методом анонимного анкетирования в ноябре-декабре 2015 г. В исследовании приняли участие 462 студента 1-3-го курсов Уральского федерального университета (185 девушек и 277 юношей), занимающихся в группах ОФП. Среди них: 1-й курс – 226 чел. (81 дев. и 145 юн.); 2-й курс – 116 чел. (60 дев. и 56 юн.); 3-й курс – 120 чел. (44 дев. и 76 юн.) (см. табл.).

Результаты исследования выглядят достаточно неоднозначными. С одной стороны, студенты понимают важность физической культуры для укрепления здоровья (68,2 %), развития физических качеств (49,3 %), Занятия проходят на достаточно профессиональном уровне (43,7 %). У

большинства из них (76,3 %) после занятий улучшается настроение, многим нравится ходить на уроки физической культуры потому, что им «нравится преподаватель» (44,9 %).

С другой стороны, менее половины опрошенных (44,%) получают удовлетворение от занятий физической культурой, 30,3 % недовольны величиной нагрузки, 14,5 % – предложенными им физическими упражнениями. 11,1 % респондентов жалуются, что нет необходимого инвентаря», а 9,2 % что над ними смеются однокурсники. 43,6 % студентов хотели бы, чтобы «уроки представляли собой занятия определенным видом спорта или физических упражнений» и только 19,2 % – «не хотели». Было названо 29 видов, причем только 0,8 % студентов высказались за ОФП. И это при том, что 73,2 % опрошенных пришли в группы общей физической подготовки по собственному желанию.

Резюме. Наше исследование выявило скрытые резервы мотивации студентов из групп ОФП к занятиям физической культурой, которые можно подразделить на организационные и содержательные.

Резервы мотивации, связанные с организацией учебного процесса можно актуализировать с реализацией следующих условий:

- предоставление большей свободы выбора видов спорта или физических упражнений по принципу удовлетворения основных пристрастий студентов для поступления студентов в группы ОФП только по собственному желанию;

- обеспечение занятий физической культурой необходимым современным спортивным инвентарем;

- сочетание практических и учебно-методических занятий с целью повышения уровня знаний студентов о пользе двигательной активности и необходимости регулярных занятий физическими упражнениями в течение всей жизни.

К содержательным резервам мотивации, потенциально способным мотивировать студентов в процессе учебных занятий, относим следующие:

- формирование в каждой учебной группе мини-коллектива с позитивным психологическим климатом, в котором царит взаимное уважение, сотрудничество, взаимопомощь. Определяющую роль играет личность преподавателя, мотивированного на успешную деятельность, налаживающего субъект-субъектные отношения с каждым студентом;

- поддержание высокого эмоционального фона на занятиях, в том числе с использованием элементов спорта, новых интересных упражнений;

- индивидуальный подход преподавателя к каждому студенту: а) как к личности; б) с точки зрения учета его физической подготовленности при корректировке объема и интенсивности нагрузки. Особое внимание следует уделять отстающим или неуверенным в себе студентам с целью повышения их самооценки, уровня притязаний. Им необходимы

индивидуальные задания, ориентированные на их физические и психологические возможности.

Литература

1. Ильин, Е. П. Мотивация и мотивы [Текст] / Е. П. Ильин. – СПб. : Питер, 2002. – 512 с.
2. Леонтьев, А. Н. Деятельность. Сознание. Личность [Текст] / А. Н. Леонтьев. – М. : Политиздат, 1975. – 304 с.
3. Платонов, К. К. Структура и развитие личности [Текст] / К. К. Платонов ; отв. ред. А. Д. Глоточкин. – М. : Наука, 1986. – 256 с.
4. Эммонс, Р. Психология высших устремлений: мотивация и духовность личности [Текст] / Р. Эммонс ; пер. с англ. ; под ред. Д. А. Леонтьева. – М. : Смысл, 2004. – 416 с.

Составители:

Михаил Юрьевич Порхачев

Ольга Юрьевна Демченко

**АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ИННОВАЦИИ
В ОБЕСПЕЧЕНИИ БЕЗОПАСНОСТИ**

*Материалы Дней науки
(6-9 декабря 2016 г.)*

Часть 2

ПЕЧАТАЕТСЯ В АВТОРСКОЙ РЕДАКЦИИ

Подписано в печать 18.02.2017.

Тираж 50.

Объем 5,96 учет.-изд. л. Бумага писчая
Редакционно-издательский отдел
Уральского института ГПС МЧС России
Екатеринбург, ул. Мира, 22