

КОМАНДНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ
МЧС РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЗАЩИТЫ ОТ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

ЛЕТ
75
1933–2008

Тезисы докладов
международной
научно-практической
конференции

г. Минск, 2–3 октября 2008 г.



**МИНИСТЕРСТВО ПО ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«КОМАНДНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ»**

**ИННОВАЦИОННЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ ЗАЩИТЫ
ОТ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ**

**ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ
МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
г. Минск, 2-3 октября 2008 года**

**Минск
2008**

УДК 614.84:005.342(086)

ББК 38.96

И 66

Программный комитет конференции:

Э.Р. Бариев (председатель), В.П. Бут, А.Н. Гончаров, Ю. Кисляк,
М.Н. Козяр, А.Ю. Лупей, С.В. Пузач, В.П. Садковой,
В.В. Самохвал, В.Г. Цалко

Организационный комитет конференции:

Г.Ф. Ласута (председатель), В.Б. Альгин, В.В. Богданова, А.Б. Богданович,
А.В. Врублевский, И.А. Гончаренко, А.В. Ильюшонок, А.Н. Кудряшов,
В.А. Кузьмицкий, Б.Л. Кулаковский, М.А. Кремень, Н.С. Лешенюк,
А.В. Маковчик, И.И. Полевода, А.А. Украинец

Редакционная коллегия:

Э.Р. Бариев (научный редактор),
Г.Ф. Ласута (заместитель научного редактора),
А.П. Герасимчик, А.В. Ильюшонок, В.А. Кузьмицкий,
Н.С. Лешенюк, И.И. Полевода (члены редакционной коллегии)

И 66

Иновационные технологии защиты от чрезвычайных ситуаций : сб. тезисов докладов междунар. науч.-практ. конференции. Минск, 2-3 октября 2008 г. / редкол.: Э.Р. Бариев [и др.]. – Минск : Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь, 2008. – 452 с.

ISBN 978-985-6839-61-3.

Тезисы докладов одобрены для публикации Организационным комитетом конференции, Научно-техническим советом Командно-инженерного института.

Тезисы докладов рецензированы.

УДК 614.84:005.342(086)

ББК 38.96

ISBN 978-985-6839-61-3

©Государственное учреждение образования
«Командно-инженерный институт»
МЧС Республики Беларусь, 2008

СОДЕРЖАНИЕ

I. НОРМАТИВНОЕ ПРАВОВОЕ, ЭКОНОМИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Государственная пожарно-спасательная служба Литовской Республики <i>Бейноравичюс М.</i>	15
Кластерный подход в экономическом обеспечении безопасности <i>Бобрик А.В.</i>	17
Гражданско-правовые аспекты оценки вреда, причиненного окружающей среде при чрезвычайных ситуациях <i>Гоев А.В.</i>	18
Особенности организации защиты населения, проживающего в районах расположения объектов атомной энергетики <i>Жемчужный С.Е.</i>	19
Прогнозирование пожарной опасности зданий в условиях их эксплуатации <i>Зотов С.В.</i>	21
Мобильная справочная система "Коды ООН" как средство получения информации об опасных грузах <i>Козяр М.Н., Кузык А.Д.</i>	24
Новейшие технологии в системе социальной безопасности <i>Лазаревич Н.А.</i>	26
Экологический долг предприятия перед социальной сферой и методы его оценки <i>Макаренко И.В.</i>	28
Информационная работа в части обеспечения безопасности проживания на загрязненных радионуклидами территориях <i>Мерзлова О.А.</i>	30
К проблеме психологической профилактики дезадаптации личности в условиях чрезвычайной ситуации <i>Месникович С.А.</i>	31
Стандартизация подготовки пожарного-спасателя в Литовской Республике <i>Паулаускас Г.</i>	33
Искусственный интеллект в задачах создания сенсоров для автоматизированных систем пожаротушения <i>Потеха А.В., Сташевский Е.В., Потеха В.Л.</i>	35
Анализ риска повята <i>Рохала П.</i>	37
Автоматизированное рабочее место «Тушение пожаров на складах нефти и нефтепродуктов» <i>Садовский А.А., Астахов П.В.</i>	38
Оценка социально-экономических потерь при катастрофах <i>Дадашев И.Ф., Казымов А.Б.</i>	40
Нормативно-правовая основа противопожарной деятельности местных органов власти Южной Украины в XIX ст. <i>Тараненко С.П.</i>	42
О подготовке работников органов дознания по делам о пожарах <i>Угринив И.Е.</i>	44
Экономические аспекты чрезвычайных ситуаций <i>Фещенко А.П., Демидов П.Г.</i>	46
Нормативно-правовое обеспечение пожарной безопасности в Украине <i>Хомяк Я.И., Новак С.В., Сизиков А.А., Степанюк Е.Л.</i>	48
Создание системы научно-технической информации в области предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций <i>Черневич О.В., Шиян О.В., Новик Н.Н.</i>	49

Порядок распределения субъектов разного рода деятельности за степенью риска их хозяйственной деятельности для безопасности жизни и здоровья населения, окружающей среды относительно пожарной безопасности <i>Якименко Е.Ф., Климась Р.В.</i>	51
Внедрение современных информационных технологий для своевременного принятия решения при возникновении чрезвычайных ситуаций <i>Гашимов Д.Д.</i>	53
Система управления базой данных в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций <i>Гашимов Д.Д.</i>	55

II. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Инновационные технологии, рекомендуемые к применению при изучении дисциплины «Пожарная безопасность технологических процессов» <i>Артёмьев В.П., Абдрафиков Ф.Н.</i>	58
Решение проблем подготовки преподавателей гражданской защиты и пожарной безопасности в школах общего среднего образования Литвы <i>Банюлене Р.</i>	60
Совершенствование учебно-воспитательной работы в вузах МЧС Республики Беларусь: идеологический компонент <i>Богданович А.Б.</i>	62
Прафесійная лексіка ў электронным слоўніку беларускай мовы <i>Бунько Н.М.</i>	64
Концептуальные проблемы преподавания курса охрана труда в органах и подразделениях по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь <i>Бурминский Д.А.</i>	66
Использование универсального методологического подхода к анализу и оценке безопасности проведения аварийно-спасательных работ <i>Бурминский Д.А., Модин Н.К.</i>	68
Инновационные технологии в образовательном процессе <i>Гапанович В.В.</i>	69
Классификация острособытийных ситуаций, возникающих при выполнении задач, связанных с профессиональным риском <i>Гаврилюк М.Н.</i>	71
Факторы коллективно-групповой организации в профессиональном становлении будущих спасателей <i>Грибенюк Г.С.</i>	73
Медиаобразование в ведомственных высших учебных заведениях (на примере Академии пожарной безопасности имени Героев Чернобыля МЧС Украины) <i>Гуриненко И.Ю.</i>	75
Совершенствование образования и развитие служб МЧС – важнейшие составляющие национальной безопасности <i>Дорошко С.В., Ролевич И.В., Пустовит В.Т.</i>	77
Психологические факторы чрезвычайных ситуаций и контроль сознания <i>Дударёнок А.С.</i>	79
Успешная социализация подростка как процесс обеспечения безопасности жизнедеятельности в современном обществе <i>Ивашкова М.В.</i>	81
К вопросу социализации курсантов высших учебных заведений системы МЧС Украины <i>Капля А.М.</i>	82
Государственное управление в чрезвычайных ситуациях: политико-правовой аспект <i>Карпиевич В.А.</i>	84

Оценка педагогической деятельности по обеспечению безопасности жизнедеятельности на примере кафедры экологии БГУИР <i>Кирвель И.И., Бражников М.М., Гончарик Е.В.</i>	86
Стрессоры и способы преодоления их воздействия в старшем школьном возрасте <i>Киселёва Н.В.</i>	87
Применение тренажеров <i>Кирик В.Н., Кирик С.В.</i>	89
Развитие и проблемы функционирования объектовых добровольных пожарных дружин в Надднепрянской Украине в последней четверти XIX – начале XX вв. <i>Козинец А.В.</i>	90
Современные информационно – телекоммуникационные технологии как техническое обеспечение изучения дисциплин в области ликвидаций чрезвычайных ситуаций <i>Ковальчук В.М.</i>	92
Спасатель – действенный эколог: реальность и возможность <i>Костко М.Я., Лойко В.И.</i>	94
Динамика показателей психосоматического статуса у курсантов КИИ на начальных этапах обучения <i>Кривицкий В.В., Синякова О.К.</i>	96
Конституциональный подход как основа эффективной оценки функциональной и психической адаптации курсантов к условиям обучения <i>Кривицкий В.В., Синякова О.К.</i>	98
Образовательные аспекты обеспечения безопасности жизнедеятельности студентов <i>Куксо А.М.</i>	100
Методическое обеспечение курса повышения квалификации работников органов государственного пожарного надзора, специализирующихся в области сертификации и лицензирования <i>Латковская А.Л.</i>	102
О комплексе программных средств для обучения тактике пожаротушения <i>Ласута Г.Ф., Герасимчик А.П., Врублевский А.В., Людко А.А.</i>	104
Внедрение инновационных технологий обучения в учебный процесс <i>Ласута Г.Ф., Герасимчик А.П., Полевода И.И.</i>	106
Культура безопасности жизнедеятельности: фундаментальные аспекты и математические модели <i>Мирмович Э.Г., Чеботарев С.С.</i>	108
О совершенствовании образования в области безопасности жизнедеятельности <i>Михнюк Т.Ф.</i>	110
Внедрение информационных технологий в процесс подготовки специалистов сферы гражданской защиты <i>Рак Т.Е., Зачко О.Б., Парфьонов М.И.</i>	111
Повышение эффективности преподавания курса «Инженерная графика» при использовании мультимедийных средств обучения <i>Рудак П.В.</i>	113
Педагогические технологии как средства обеспечения качества обучения в ИППК МЧС Республики Беларусь <i>Рудковский П.Е., Маршина С.В.</i>	115
Новые подходы организации учебного процесса курса «Инженерная графика» <i>Садовский Ю.И., Шуберт И.М.</i>	117
Роль деловых игр в процессе подготовки специалистов по мониторингу и прогнозированию чрезвычайных ситуаций <i>Сангаджиева Н.А.</i>	119
Медицина катастроф: инновационные формы обучения студентов гуманитарных вузов оказанию помощи населению в чрезвычайной ситуации <i>Смоленко Е.Д.</i>	120

Детерминанты социально-психологического происхождения, которые влияют на эффективность деятельности начальников караулов оперативно-спасательной службы гражданской защиты МЧС Украины <i>Снисаренко А.Г.</i>	122
Риск в деятельности сотрудников МЧС <i>Старостина М.М.</i>	123
Применение мультимедийных образовательных технологий – важнейшее условие инновационного развития учреждения образования МЧС <i>Толкунов А.В., Крюк Д.В.</i>	125
Проблемы становления и развития пожарной охраны Крыма в начале 30-х гг. XX в. <i>Томиленко А.Г.</i>	127
Образовательные аспекты преподавания дисциплины «Радиационная безопасность» в вузах МЧС <i>Халапсина Т.И.</i>	129
Вопросы проектирования и организации сетевых курсов дистанционного обучения <i>Харлович Д.Е.</i>	131
Мотивационная основа изучения экстренной медицины <i>Чиж Л.В.</i>	132
Некоторые вопросы к разработке автоматизированных систем управления безопасностью технологическими процессами объектов промышленности <i>Шелух Ю.Э., Артеменко В.В., Вовк С.Я., Гоголь О.Б.</i>	134
Моделирование аварийных режимов в электрических сетях и электрооборудовании <i>Шмаков М.С., Иванович А.А., Чайчиц Н.И.</i>	135
Обучение студентов навыкам поведения в условиях чрезвычайных ситуаций при преподавании курса «Основы экологии» в УО «МГУ им. А.А. Кулешова» <i>Щур А.В., Валько О.В.</i>	137

III. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ И ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА

Проблемные вопросы проектирования систем пожаротушения с применением технологий тонкого распыливания водных огнетушащих веществ <i>Антонов А.В., Турчин А.И.</i>	140
Теория и практика разработки и организации производства АВС и ВС-огнетушащих порошков <i>Антонов А.В.</i>	141
Оценка влияния поршневого воздействия движущихся в тоннеле поездов на вентиляционные воздушные потоки в метрополитене <i>Арестович Д.Н., Шнип А.И.</i>	143
Устройство для нагнетания водяного тумана в зону пожара <i>Бардушко С.Н., Шмелевцов И.А.</i>	145
Анализ экспериментальных исследований дезактивации инженерной техники на основе импульсной установки пожаротушения <i>Бобович О.Л., Мостовенко А.Л.</i>	146
Перспективные системы дозирования пенообразователя <i>Боднарук В.Б.</i>	148
Разработка информационно-управляющей системы пожарного автомобиля в составе автоматизированной системы оперативного управления <i>Бурляй И.В.</i>	150
Снижение горючести полимерных материалов <i>Бобрышева С.Н., Марченко М. В., Боднарук В.Б.</i>	152
О диагностировании электроэнергетического оборудования <i>Брановицкий И.И.</i>	154

Тепловизионный метод контроля параметров тепловых испытаний теплозащитных материалов и покрытий	
<i>Василевич А.Б.</i>	156
Актуальные проблемы использования сорбционных материалов при ликвидации чрезвычайных ситуаций	
<i>Василевская Л.Н., Васильева В.С., Коваленок Д.В., Ксенофонов М.А., Островская Л.Е.</i> ...	157
Экспресс-оценка качества обработки огнезащитными покрытиями деревянных поверхностей	
<i>Василевич А.Е., Сташевский Е.В., Ярошук П.В.</i>	159
Антикоррозионные защитные покрытия внутренней поверхности пожарной автоцистерны	
<i>Валовик В.А.</i>	160
Предотвращение процесса коррозии в системе водопенных коммуникаций пожарных автоцистерн с помощью полимерных покрытий	
<i>Вертячих И.М., Жукалов В.И.</i>	162
Учет скоростей движения капель распыленной струи при анализе их испарения в нагретом воздухе	
<i>Виноградов А.Г.</i>	164
Математическое моделирование в оценке вероятной причастности короткого замыкания к возникновению пожара	
<i>Волков В.М., Громько Г.Ф., Мацука Н.П., Швед А.А.</i>	166
Изучение влияния введения в состав связующего добавок на основе диоксида кремния на физико-химические свойства плит теплоизоляционных на основе базальтовых волокон	
<i>Гайшун В.Е., Косенок Я.А., Тюленкова О.И., Матюха С.Л., Кадол В.Ф.</i>	167
Влияния температуры, фазового состава и структуры покрытий на его защитные свойства	
<i>Гивлюд Н.Н., Юзькив Т.Б., Гуцуляк Ю.В., Артеменко В.В., Тодореску А.Л.</i>	169
Огнестойкие и химическистойкие защитные покрытия	
<i>Гивлюд Н.Н., Емченко И.В., Вовк С.Я., Башинский О.И.</i>	171
Оптимизация участков регенерации в волоконно-оптических линиях оперативной связи органов и объектов ЧС	
<i>Гладейчук В.В., Локтевич А.С., Гончаренко И.А.</i>	173
Волоконно-оптический датчик для бесконтактного измерения температуры объектов	
<i>Гончаренко И.А.</i>	174
Интенсификация процесса демеркуризации помещений, загрязненных парами ртути	
<i>Горовых О.Г.</i>	176
Математическое моделирование взрыва объемного шлангового заряда в пологе леса	
<i>Говаленков С.В., Дубинин Д.П.</i>	178
«Лигносорб» – новый эффективный сорбент для ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов	
<i>Гриншпан Д.Д., Цыганкова Н.Г., Невар Т.Н., Макаревич С.Е.</i>	180
Необходимость усовершенствования конструкции боевой одежды пожарных-спасателей	
<i>Грудинский М.В., Русецкий Ю.Г., Дмитракович Н.М., Ольшанский В.И.</i>	182
К вопросу получения специальной защитной одежды от повышенных тепловых воздействий	
<i>Грудинский М.В., Русецкий Ю.Г., Дмитракович Н.М., Ольшанский В.И.</i>	184
Защита передаваемых данных по низковольтным сетям переменного тока	
<i>Деев Н.А., Малевич И.Ю.</i>	186
Огнестойкость стеновых ограждающих конструкций с применением энергоэффективных технологий	
<i>Демчина Б.Г., Фицьк В.С., Половко А.П.</i>	187

Методы определения дымообразующей способности кабельных изделий <i>Дмитриченко А.С., Иванович А.А., Чайчиц Н.И., Зинкевич Г.Н.</i>	189
Обоснование конструктивных параметров отдельных элементов контура рециркуляции <i>Дьятровский С.Ю., Ковальшин В.В., Бойко Т.В.</i>	191
Диагностика процессов теплопереноса в огнезащитных волокнистых материалах <i>Драгун В.Л., Стетюкевич Н.И., Шевцов В.Ф.</i>	193
Огнезащита фанерных плит пропиточной композицией ДСА-2 и гидрофобизирующей смесью “Силол” <i>Жартовский В.М., Цапко Ю.В., Жартовский С.В., Быкова Е.В., Барило О.Г.</i>	195
Исследование влияния условий регенерации сорбентов для ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов на их сорбционные характеристики <i>Заневская Ю.В., Котов С.Г., Навроцкий О.Д., Емельянов В.К.</i>	197
Системы пожарной сигнализации в жилых помещениях <i>Зуйков И.Е., Антошин А., Есипович Д.Л.</i>	199
Влияние параметров стволов установок импульсного пожаротушения на гидродинамические характеристики процесса истечения <i>Иваницкий А.Г.</i>	201
Определение температуры самовоспламенения газов и жидкостей в автоматическом режиме <i>Иванов Ю.С., Лущик А.П., Черневич О.В.</i>	202
Методика расчета систем пожаротушения при наличии в них кавитирующих элементов <i>Карпенчук И.В., Пармон В.В.</i>	204
Тенденции развития систем пожарной автоматики <i>Квашина О.В., Колесник А.Н.</i>	206
Испытания кровли на воздействие пламени. Метод 1 <i>Климович А.С., Жуковский И.И.</i>	207
Определение адгезионной прочности огнезащитных покрытий <i>Ковалев А.И., Елагин Г.И., Совгиря Р.П.</i>	208
Определение минимальной толщины стенки кабельного короба для обеспечения нормированных значений предела огнестойкости <i>Коваленко В.В., Новак С.В.</i>	210
Перспективы применения робототехники при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций <i>Кондратович А.А.</i>	212
Устройства защиты факела распыла жидкости от воздействия воздушных потоков и вариант их классификации <i>Крук И.С., Дударев В.В., Гордеенко О.В., Послед Е.В., Садовский В.В.</i>	214
Разработка твердотельных картриджей смачивателей на основе полиэтиленгликолей и поверхностно-активных веществ <i>Круль Л.П., Котов С.Г., Бражникова Л.Ю., Савицкая Т.А., Котов Д.С., Навроцкий О.Д.</i> ...	216
Оценка огнестойкости железобетонных конструкций на основе методов предельного равновесия с учётом деформативности материалов <i>Кудряшов В.А.</i>	218
Эпоксидная композиция пониженной горючести для устройства наливных полов <i>Лавренюк Е.И., Лининская Е.Д., Баладюк В.М., Мусий Р.И.</i>	220
Исследование температурного профиля при тушении пожаров в помещении с применением огнетушащих составов <i>Лахвич В.В., Богданова В.В., Врублевский А.В., Иваницкий А.Г.</i>	221
Применение трубопроводов из пластмасс в установках пожаротушения <i>Мазилин А.Н., Кузнецова Т.А.</i>	223
Детерминированное определение необходимости применения пожарной автоматики <i>Мисюкевич Н.С.</i>	225

Микроволновой подповерхностный радар для обнаружения и визуализации объектов в почве <i>Михнев В.А., Любецкий Н.В., Бадеев В.А.</i>	227
Использование методов прикладного нелинейного программирования в задачах оценки сил и средств для ликвидации чрезвычайных ситуаций на водных объектах <i>Неронов А.А., Гусева Л.В., Яковлева И.А.</i>	229
Оценка пожарной опасности полимерных композитных материалов систем утепления наружных стен зданий <i>Новак С.В., Довбыш А.В.</i>	231
Применение активных стробируемых систем видения в условиях ограниченной прозрачности воздуха <i>Петухов В.О., Зданевич С.А.</i>	233
Разработка ручного комбинированного пожарного ствола <i>Петуховский С.Г., Карпенчук И.В.</i>	234
Вспененные керамические материалы для тепло – и огнезащитных конструкций <i>Подденежный Е.Н., Артамонов В.В., Кадол В.Ф.</i>	236
Методика изучения работы сжатых элементов железобетонных конструкций в условиях нагрева после ускоренного искусственного старения <i>Поздеев С.В., Осипенко В.И., Поздеев А.В., Нуянзин В.М.</i>	238
Определение критической температуры в расчетах пределов огнестойкости железобетонных конструкций <i>Полевода И.И.</i>	240
О некоторых вопросах по обеспечению пожарной безопасности электрических проводок <i>Протас А.М.</i>	242
Двумерное численное моделирование гидродинамики процессов взрыва <i>Сметанников А.С.</i>	243
Новые направления разработки материалов на водной основе для пожаротушения в условиях отрицательных температур <i>Сташевский Е.В., Потеха А.В.</i>	244
Международные нормативные требования к дымовым пожарным извещателям <i>Суриков А.В.</i>	246
Моделирование пожарных насосов <i>Сутормя И.И., Лифанов А.В., Скидан Д.М.</i>	248
Газобетон – эффективный огнестойкий материал <i>Ференц Н.А.</i>	249
Разработка огнезащищенных тепло- и звукоизоляционных деревоволокнистых материалов <i>Цатко Ю.В.</i>	251
Поисково-спасательный жилет универсальный <i>Швед А.А., Тихонов М.М.</i>	253
Огнебиозащитный лак для древесины и древесных материалов <i>Яцукевич А.Г., Денисевич А.П., Неверовский О.Г.</i>	254

IV. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И МЕДИЦИНСКИЕ АСПЕКТЫ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Результаты сич-измерений разных возрастных групп сельских жителей территории радиоактивного загрязнения Могилевской области <i>Агеева Т.Н., Шатшеева Т.П., Щур А.В.</i>	256
Проблемные вопросы обеспечения пожарной безопасности физически ослабленных лиц <i>Артемьев В.П., Полоз Д.А., Свистун А.А., Зинкевич Г.Н.</i>	258
Роль и место медицинской службы МЧС Республики Беларусь в оказании помощи при чрезвычайных ситуациях <i>Валаханович Т.М., Безкорвайный С.В.</i>	259

Телемедицинские технологии: перспективы использования телемедицины в практике работы медицинской службы МЧС Республики Беларусь <i>Валаханович Т.М., Литвин В.Н.</i>	261
К вопросу оказания медико-психологической помощи ЛПА на ЧАЭС с психосоматической патологией <i>Вшневская В.П.</i>	263
Экологическая оценка почв, загрязненных нефтью и нефтепродуктами <i>Гринчишин Н.М., Бабаджанова О.Ф.</i>	265
Регенерация смазочных материалов – путь повышения экологической безопасности <i>Катцевич В.М., Коркишко В.И., Кривальцевич Д.И., Закревский И.В., Петрикевич М.Е., Алхименок Е.В.</i>	267
Экологические и медицинские аспекты предупреждения возникновения рисков в результате загрязнения водной среды тяжелыми металлами <i>Кирвель И.И., Цявловская Н.В.</i>	269
Концептуальные подходы к лечению политравмы <i>Климовицкий В.Г., Калинин О. Г., Гридасова Е. И., Калинин А. О., Кузь В. Н.</i>	271
Взрывная травма – экстренная медицинская помощь шахтерам на догоспитальном этапе <i>Климовицкий В.Г., Шпаченко Н.Н., Величко М.М., Золотухин С.Е.</i>	272
Исследование влияния трудовой деятельности в условиях чрезвычайной ситуации на состояние здоровья работников МЧС <i>Нехорошкова Ю.В., Капустинская О.А., Гризанова А.А.</i>	274
Влияние радиоактивного загрязнения и отраслевой специфики производства на организацию охраны труда <i>Савчук Н.Н.</i>	276
Безопасная для экологии утилизация некондиционного пенообразователя с использованием его в сельском хозяйстве <i>Тарасенко В.С., Сташевский Е.В., Ярошук П.В.</i>	278
Негативное влияние аварий с излиянием нефти и нефтепродуктов в окружающую среду <i>Тарнавский А.Б. Сибирный А.В.</i>	279
Алгоритм оказания первой медицинской помощи <i>Чиж Л.В.</i>	281
Роль экспериментальных исследований в изучении механизмов токсического действия продуктов горения полимерных материалов <i>Шафран Л.М., Пресняк И.С., Третьякова Е.В., Кона М.Р.</i>	283
Повышение уровня экологической безопасности объектов и технологий <i>Шкоруп А.И., Пономарев С.В.</i>	285
Медицинская помощь при открытых переломах и повреждении магистральных сосудов конечностей у шахтеров на догоспитальном этапе <i>Шпаченко Н.Н., Танцюра В.П., Кирьякулова Т.Г., Гребенюк А.М.</i>	287

V. ЗАЩИТА НАСЕЛЕНИЯ, ТЕРРИТОРИЙ И ОБЪЕКТОВ ОТ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ, ГРАЖДАНСКАЯ ОБОРОНА

Математическое моделирование параметров теплообмена в конвективной колонке при пожаре <i>Абакумов Е.С., Пузач С.В., Полевода И.И., Полоз Д.А., Осяев В.А., Кузьмицкий В.А.</i>	291
Пути получения нормативно чистой продукции <i>Барашенко В.В.</i>	292
Формирование состава насаждений в защитной зоне Белорусской АЭС <i>Булко Н.И., Шабалева М.А.</i>	294
Распределение температурного поля в многослойной сферической стенке <i>Величко Л. Д.</i>	296

Распределенная программно-аппаратная система мониторинга наводнений <i>Волчек А.А., Козак А.Ф., Костюк Д.А., Кузавко Ю.А.</i>	297
Реабилитация территорий заводов по производству йода и брома в Азербайджанской Республике <i>Гусейнов В.И., Шахвердиев Э.К., Пашаев Р.Э.</i>	299
Обращение с радиоактивными отходами в Азербайджанской Республике <i>Гусейнов В.И., Мамедов А.А., Гусейнов А.А., Гусейнов И.М.</i>	301
Некоторые аспекты организации и внедрения противопожарной защиты на промышленных объектах <i>Жовна А.В.</i>	303
Современные информационные технологии в решении задач обеспечения функционирования единой государственной системы учета и контроля источников ионизирующего излучения <i>Зайцев С.И., Лупей О.В.</i>	304
Ультразвуковое автономное устройство мониторинга уровня и скорости течения реки <i>Козак А.Ф., Костюк Д.А., Кузавко Ю.А., Шуть В.Н.</i>	306
Оптимальное размещение пожарных подразделений в населенных пунктах сельской местности <i>Комяк В.М., Кязимов К.Т.</i>	308
Особенности организации и проведения спасательных работ в Национальной библиотеке Беларуси <i>Лойко В.И., Михалюк С.А., Бубникович С.П., Похлебов И.П.</i>	310
Основные противоречия в проектировании и строительстве защитных сооружений гражданской обороны в современных условиях <i>Лысенко И.А., Седнев В.А.</i>	312
Методы повышения достоверности расчетов при решении уравнений интегральной модели пожара <i>Макаров Е.К., Полевода И.И., Деменчук А.К., Красовский С.Г., Осяев В.А.</i>	314
Реальные возможности подповерхностной радиолокации <i>Максимович Е.С., Михнев В.А., Бадеев В.А.</i>	316
Роль мобильных терминальных комплексов в общероссийской комплексной системе информирования и оповещения населения в местах массового пребывания людей <i>Муркова М.В.</i>	318
Перспективы информирования и оповещения населения в местах массового пребывания людей с помощью лазерного мобильного комплекса <i>Муркова М. В., Дурнев Р.А.</i>	319
Принципы контроля в РСЧС <i>Мухин В.И., Самойлов С.В.</i>	321
Энтропийный подход к прогнозированию развития ЧС <i>Мухин В.И.</i>	323
Вербальная модель превентивного контроля реализации мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций <i>Мухин В.И., Самойлов С.В.</i>	326
Методологические основы повышения эффективности инженерно-технических мероприятий предупреждения чрезвычайных ситуаций на территории региона страны <i>Овсяник А.И., Седнев В.А.</i>	328
Совершенствование стандартной методики определения расчетного времени эвакуации людей <i>Полевода И.И., Дмитриченко А.С., Соболевский С.Л.</i>	330
Методика экспертной оценки необходимого времени эвакуации людей <i>Полевода И.И., Макаров Е.К., Деменчук А.К., Осяев В.А.</i>	331

Очередность наступления критических значений опасных факторов пожара в помещениях <i>Пузач С.В., Смагин А.В., Лебедченко О.С., Полевода И.И., Полоз Д.А., Осяев В.А., Кузьмицкий В.А.</i>	332
Методы ликвидации последствий аварий с выливом аммиака <i>Санько Д.В.</i>	334
Методика прогнозирования электропотребления энергообразующего объекта <i>Седнев В.А.</i>	336
Пути повышения устойчивости электроснабжения систем жизнеобеспечения объектов экономики <i>Седнев В.А.</i>	338
Особенности прогнозирования параметров электропотребления объектов экономики государства <i>Седнев В.А.</i>	341
Первоочередное жизнеобеспечение пострадавшего населения <i>Седнев В.А., Кузьмин А.И.</i>	343
Факторы, влияющие на жизнеобеспечение пострадавшего населения <i>Седнев В.А., Кузьмин А.И.</i>	345
Особенности инженерной защиты населения в современных условиях <i>Седнев В.А., Лысенко И.А.</i>	346
К вопросу обоснования места дислокации аварийно-спасательной службы <i>Сережкин В.Н.</i>	348
Принципы обеспечения безопасности АЭС на этапах, предшествующих эксплуатации <i>Смирнов В.А., Михалевиц В.А.</i>	349
Определение времени эвакуации людей из зальных помещений с учетом неоднородности людского потока <i>Соболевский С.Л., Полоз Д.А.</i>	351
Совершенствование охраны лесов от пожаров на территории Республики Беларусь <i>Усень В.В., Каткова Е.Н., Матюха С.Л.</i>	353
Методы очистки нефтезагрязненных земель Апшеронского полуострова <i>Гусейнов Т.П., Заманов Ю.Д., Кенгерли И.Т.</i>	355
Утилизация радиоактивных отходов йодо-бромных предприятий Апшеронского полуострова <i>Гусейнов Т.П., Заманов Ю.Д., Кенгерли И.Т.</i>	356
Комплексная система радиоэкологической оценки территорий Азербайджанской Республики <i>Заманов Ю.Д., Гусейнов Т.П., Кенгерли И.Т.</i>	358

VI. ОЦЕНКА РИСКОВ АВАРИЙ И КАТАСТРОФ, ИССЛЕДОВАНИЕ ИХ ПРИЧИН И ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ РАЗВИТИЯ, МОНИТОРИНГ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Анализ действий по ликвидации последствий аварии грузового поезда с белым фосфором <i>Антонов А.В., Крайнов И.П.</i>	361
Обнаружение изображений объектов в двухспектральных оптико-электронных системах инфракрасного диапазона <i>Артёмьев В.М., Наумов А.О., Кохан Л.Л.</i>	362
О применении компьютерного моделирования при мониторинге лесных пожаров <i>Баровик Д.В., Корзюк В.И., Таранчук В.Б.</i>	364
Технологические аспекты создания и сопровождения базы знаний моделей лесных пожаров <i>Баровик Д.В., Таранчук В.Б.</i>	366
Адаптация графических функций системы Mathematica для геовизуализации чрезвычайных ситуаций <i>Баровик Д.В.</i>	368

Предупреждение чрезвычайных ситуаций на основе мониторинга важных для безопасности расчетных параметров безопасности предприятий <i>Бегун В.В., Осипенко С.И.</i>	369
Оценка достоверности прогноза весеннего половодья при эксплуатации водохранилищ <i>Бобровническая М. А.</i>	371
Автоматическая система мониторинга лесов <i>Варецкий Я.Ю., Катший О.В., Обух Ю.В.</i>	373
Усреднение пространственного распределения рисков в зависимости от метеословий <i>Гаврилюк Д.А., Ильюшонок А.В., Катков В.Л., Серезжин В.Н.</i>	375
Программно-информационный комплекс для оценки индивидуального риска от объектов с аммиаком и хлором <i>Гаврилюк Д.А., Ильюшонок А.В., Катков В.Л., Лешенюк Н.С., Попов В.М., Саликов А.О.</i>	377
Стохастический подход к задаче распределения концентраций опасных веществ в воздухе <i>Говаленков С.С.</i>	379
Применение вероятностной модели процесса выгрузки из энергоблоков отработавшего ядерного топлива для прогнозирования запасенной радиоактивности при снятии с эксплуатации Игналинской АЭС <i>Горбачева Н. В., Скурат В.В., Кулич Н.В.</i>	381
О методологии комплексной оценки рисков природного и техногенного характера <i>Деев Н.А., Луней А.Ю., Мильман В.А., Тузииков А.В.</i>	383
Управление природным риском <i>Демидов П.Г.</i>	386
Расчеты на основе интегральной модели динамики пожара в помещении <i>Дмитриченко А.С., Полевода И.И., Осяев В.А., Красовский С.Г., Деменчук А.К., Макаров Е.К., Кузьмицкий В.А.</i>	388
Портативный лазерный анализатор элементного состава материалов для мониторинга чрезвычайных ситуаций <i>Ершов-Павлов Е.А., Розанцев В.А., Рябцев Г.И., Щемелев М.А.</i>	390
Оценка вероятности токсического поражения человека при выбросе аммиака и хлора <i>Ильюшонок А.В., Отчик В.С.</i>	391
Численное моделирование распространения тяжелых газов в атмосфере <i>Ильюшонок А.В., Катков В.Л., Отчик В.С., Попов В.М., Гаврилюк Д.А., Лешенюк Н.С.</i>	393
Оценка рисков и частоты аварий, обусловленных воздействиями <i>Кинаш Б. М., Гудым В. И.</i>	395
Вероятные источники возникновения чрезвычайных ситуаций в Республике Беларусь <i>Коломиец А.В.</i>	397
Современные подходы к оценке радиационного риска в условиях Республики Беларусь <i>Крюк Ю.Е.</i>	399
Ультрафиолетовое излучение и безопасность <i>Красовский А.Н., Турьицев Л.Н., Атрашевский Ю.И., Сикорский В.В., Стельмах Г.Ф.</i>	400
Моделирование процессов теплового излучения с поверхности пламени конической формы на горизонтально расположенную поверхность <i>Кузык А.Д.</i>	402
Оперативная оценка природно-техногенных рисков и ущербов на основе ГИС-технологий <i>Левкевич В.Е., Крючков А.Н., Касперов Г.И., Пастухов С.М.</i>	404
Прогнозирование обстановки в условиях обрушения строительных конструкций <i>Лобач С.П.</i>	405
Использование теоретико-графового подхода для прогнозирования техногенных аварий на объектах химической промышленности <i>Малежик А.В., Шматко А.В., Щербак Г.В.</i>	407
Обнаружение на снимках местности последствий чрезвычайных ситуаций <i>Мурашко А.Н.</i>	409

Высокоточный контроль за передвижением специальной автомобильной техники <i>Мурашко Н.И.</i>	411
Оценка потенциальной опасности химических объектов <i>Навоша А.И., Гончарик Е.В., Щербина Н.В.</i>	413
Использование данных инструментального контроля в системах мониторинга очагов химических аварий <i>Новиков Е.В.</i>	415
Мобильный комплекс датчикового мониторинга состояния воздушной среды в чрезвычайных ситуациях <i>Новиков Е.В.</i>	417
Особенности оценки степени риска аварий на магистральных нефтепроводах <i>Павлюк Ю.Э., Бабаджанова О.Ф., Сукач Ю.Г.</i>	419
Оценка риска подтопления на подпорных гидротехнических сооружениях <i>Петровская В.И.</i>	420
Перспективы использования космического и наземного мониторинга для оценки рисков возникновения ЧС на объектах ТЭК и других инженерных сооружениях в зонах с опасными геологическими процессами <i>Понтус А.Е., Святогоров А.А., Галковский В.М., Севзюк О.В.</i>	422
Визуальный мониторинг радиационного загрязнения природной среды и промышленных объектов с помощью многокомпонентных растворов красителей <i>Попечиц В.И.</i>	425
Проблемы оценки химической обстановки при авариях на объектах после размещения на территории Республики Беларусь новых метеостанций <i>Пустовит В.Т., Карабанов М.Ф.</i>	427
Мониторинг и прогнозирование чрезвычайных ситуаций <i>Смирнов В.А., Михалевич В.А.</i>	429
Исследование токсичности и состава газовой смеси при разработке расчетно-экспериментального метода определения токсичности продуктов горения <i>Соколик Г.А., Лейнова С.Л., Свирцевский С.Ф., Рубинчик С.Я., Иванова Т.Г., Клевченя Д.И.</i>	431
Закономерности взрывных явлений: динамика взрыва и его действие на человека и объекты инфраструктуры <i>Степанов К.Л., Станкевич Ю.А.</i>	433
Методическое обоснование оценки рисков, обусловленных опасными метеорологическими явлениями <i>Струк М.И., Санец Е.В.</i>	435
Относительный силовой критерий защитного действия при вскрытии выбросоопасного пласта с учетом слоистости массива <i>Ходжаев Р.Р.</i>	437
Снижение ущерба при взрывах в транспортных тоннелях <i>Хуснутдинов Д.З., Попов С.Е.</i>	442
Вероятностная модель распределения концентраций опасных химических веществ в воздухе <i>Шматко А.В., Говаленков С.С.</i>	444
Учет текущих изменений и оценка состояния лесного фонда в зонах значительного радиационного загрязнения на основе космической информации высоко разрешения и выборочных наземных данных <i>Шуляк Ж.А., Понтус В.Р., Понтус А.Р., Тяшкевич И.А.</i>	445
Применение теории R-функций в задачах анализа риска на опасных производственных объектах химической промышленности <i>Яковлева И.А., Панина Е.А.</i>	447
Структурная схема количественного анализа основных характеристик аварии, связанной с пожаром или взрывом на промышленном предприятии <i>Дадашев И.Ф., Казымов А.Б.</i>	450

I. НОРМАТИВНОЕ ПРАВОВОЕ, ЭКОНОМИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНАЯ СЛУЖБА ЛИТОВСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Бейноравичюс М.

*Старший специалист Управления гражданской защиты Департамента
пожарной охраны и спасения при МВД Литовской Республики*

Развитие пожарно-спасательной институции и системы гражданской защиты и спасения:

- в 1990 г. основан Департамент пожарной охраны при Министерстве внутренних дел;
- в 1991 г. основан Департамент гражданской защиты при Министерстве обороны края и создана система гражданской защиты;
- в 1991–1993 г. проведена реорганизация пожарных служб;
- в 1994 г. Департаменту пожарной охраны переданы из системы гражданской защиты спасательные отряды и поручено проводить спасательные работы;
- в 1999 г. Департамент пожарной охраны реорганизован в Департамент пожарной охраны и спасения;
- с 1 января 2005 г. Департамент гражданской защиты присоединен к Департаменту пожарной охраны и спасения и создана система гражданской защиты и спасения.

Правовые основы Государственной пожарно-спасательной службы:

- Закон об основах национальной безопасности (1996 г.);
- Закон о гражданской защите (1998 г.);
- Закон противопожарной безопасности (2003 г.);
- Устав внутренней службы (2003г.).

Государственную пожарно-спасательную службу составляет:

- Департамент пожарной охраны и спасения;
- Пожарно-спасательные службы;
- Центр пожарных исследований;
- Школа пожарных спасателей;
- Учебный полигон Вальчюнай;
- Единый центр помощи.

Департамент пожарной охраны и спасения является руководящим органом Государственной пожарно-спасательной службы и системы гражданской защиты и спасения.

Имеются 55 пожарно-спасательных служб, которые подразделяются на пожарно-спасательные службы самоуправления, районного центра и центра уезда.

Центр пожарных исследований проводит пожарные испытания, участвует в деятельности по стандартизации, расследует причины пожаров, сертифицирует пожарное оборудование, разрабатывает методические пособия.

С 1998 г. Центр пожарных исследований является членом ассоциации пожарно-испытательных лабораторий Европы (EGOLF).

Школа пожарных спасателей – основное учебное заведение страны по гражданской защите, в которой в установленном Правительством Литовской Республики порядке согласно программам, утвержденным Департаментом пожарной охраны и спасения при МВД, ежегодно обучается более тысячи слушателей из различных предприятий, учреждений и организаций страны.

В 2006 году в Школе пожарных спасателей была открыта учебная пожарная часть.

Учебный полигон Вальчюнай. Приобретенный в 1999 году в Вильнюсском районе участок земли (44 га) с находящимися там 38 постройками, предназначен для учебного полигона.

На полигоне с помощью коллег Службы спасения Швеции был оборудован контейнерный макет. На нем проводятся занятия по основам теории горения и поиску потерпевших.

На полигоне сооружены также макеты ликвидации химических аварий в трубопроводах, при утечке газа в жидком и газообразном виде, а также имеются площадки для ликвидации химических и автомобильных аварий.

Единый центр помощи начал действовать с 2 октября 2003 года. Главная задача центра – администрировать звонки о помощи по телефону единого центра помощи 112 (номер 112), который предназначен для информирования о готовящемся, совершаемом или совершенном правонарушении, внезапно возникшей угрозе для жизни и здоровья людей, безопасности окружающей среде, материальным ценностям и при необходимости вызвать соответствующие службы помощи.

В системе Гражданской защиты и спасения предусмотрены три уровня управления чрезвычайными ситуациями: государственный уровень, уровень уезда и уровень самоуправления.

Государственный уровень составляет Правительство Литовской Республики, Министерство внутренних дел, Департамент пожарной охраны и спасения при МВД, другие министерства и ведомства Литовской Республики. На государственном уровне исполнительным органом является постоянно действующая Государственная комиссия по управлению чрезвычайными ситуациями.

Уровень уезда. Департамент гражданской защиты и мобилизации, имеющийся в подчинении начальника уезда, претворяет политику Правительства Литовской Республики в области гражданской защиты уезда. На этом уровне исполнительным органом является постоянно действующая Уездная комиссия по управлению чрезвычайными ситуациями.

Уровень самоуправления. В каждом самоуправлении имеется должность ответственного лица за гражданскую защиту. Он организует свою деятельность в тесном сотрудничестве с департаментом гражданской защиты и мобилизации уезда. На уровне самоуправления исполнительным органом является постоянно действующая Комиссия самоуправления по управлению чрезвычайными ситуациями.

КЛАСТЕРНЫЙ ПОДХОД В ЭКОНОМИЧЕСКОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ БЕЗОПАСНОСТИ

Бобрик А.В., старший преподаватель

Гомельский инженерный институт МЧС Республики Беларусь

Целью научного управления государственной системой по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций является обеспечение такого уровня функционирования и развития ее систем и элементов, при котором достигается наилучшее выполнение требований национальной безопасности с позиции удовлетворения его потребностей и использования ресурсов, то есть достижение минимума социально-экономических потерь при заданном уровне материальных затрат на обеспечение безопасности и защиты национального хозяйства страны.

Экономические кластеры в последнее время привлекают к себе внимание все большего числа исследователей и специалистов, занимающихся вопросами формирования национальной экономической стратегии.

Под кластером понимают группу географически взаимосвязанных компаний и связанных с ними организаций (органы государственного управления), действующих в определенной сфере, характеризующихся общностью деятельности и взаимодополняющих друг друга. В нашем случае предполагается сфера обеспечения безопасности национального хозяйства.

Концепция кластерного подхода состоит в том, что сетевые структуры (кластеры) рассматриваются в качестве важнейшего фактора повышения уровня обеспечения безопасности с точки зрения экономического аспекта предприятий, домохозяйств и отраслей.

Исходя из данного кластерного определения и опираясь на синтез некоторых общих закономерностей кластерной структуры, полагаем, что в состав кластера входят группы субъектов: «бизнес», «органы власти» и «организации» (итститутции). Важность формирования и определения субъектов инфраструктуры состоит в том, что они формируют методы поддержки кластеров, которые обеспечивают уровень безопасности народного хозяйства.

Кластерный подход позволяет получать преимущества территориального принципа управления по обеспечению безопасности народного хозяйства. По нашему мнению целесообразно сконцентрировать внимание на организационных кластерных структурах и формировании кластерной инициативы.

Кластерная инициатива – любые организационные действия, направленные на повышение уровня обеспечения безопасности кластера. В первом случае кластерная инициатива направляется на создание благоприятных условий для формирования новых кластеров. Во втором случае акцент делается на улучшение условий функционирования и повышения уровня безопасности уже существующих кластеров.

Таким образом, исходя из вышеизложенного предполагается разработка теоретико-методологических основ кластерного подхода с целью выработки механизма повышения уровня обеспечения безопасности, снижения уязвимости и усиления устойчивости экономической системы в целом к чрезвычайным ситуациям.

Литература

1. Яшева, Г.А. Методологические основы кластерного подхода в повышении конкурентоспособности предприятий / Г.А. Яшева // Белорусский экономический журнал. – 2006. – №2. – С.87-100.
2. Башкевич, Ю.Б. Кластерные инициативы в национальной экономике: механизм формирования и особенности развития / Ю.Б. Башкевич // Весник Белорусского государственного экономического университета. – 2007. – №6. – С.19–25.

ГРАЖДАНСКО-ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ ОЦЕНКИ ВРЕДА, ПРИЧИНЕННОГО ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ ПРИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

А.В. Гоев, кандидат сельскохозяйственных наук

Академия МВД Республики Беларусь

Аварии, катастрофы, пожары, обрушения и другие бедствия в Беларуси за последние годы оказывают все возрастающее негативное воздействие на социально-экономическую обстановку. Рост числа чрезвычайных техногенных ситуаций, усугубление последствий и масштабов их воздействия и т.п. достигли таких размеров, что начали заметно сказываться на безопасности государства и его населения. Стоит вспомнить такие события, как Чернобыльская катастрофа 1996 г.

Среди основных тенденций формирования техногенной опасности на территории Республики Беларусь можно выделить преобладание таких видов чрезвычайных ситуаций, как пожары в городах и сельских населенных пунктах, аварии на системах жизнеобеспечения и электроэнергетических системах, транспортные аварии.

Основные причины возникновения чрезвычайных ситуаций техногенного характера связаны с тем, что уровень износа основных производственных фондов в промышленности, энергетике, на транспорте остается очень высоким (до 80%). Из-за отсутствия достаточного финансирования не осуществляются в полном объеме модернизация, ремонт и профилактические работы на потенциально опасных объектах. Значительно снизились производственная и технологическая дисциплина вследствие оттока высококвалифицированных кадров.

Как следствия, приходится ожидать сохранения высокого уровня опасности возникновения чрезвычайных ситуаций техногенного характера.

Проблемы возмещения вреда, причиненного окружающей среде в результате чрезвычайных ситуаций, получили достаточное правовое регулирование в действующем гражданском законодательстве [см.: 1, с. 49–59]. Тем не менее, за пределом правового поля остались некоторые вопросы, которые в полном объеме судебная практика не восполняет. В том числе и возмещение в полном объеме вреда, причиненного собственнику природных ресурсов, т.е. государству. Это связано с тем, что наука гражданского права еще не выработала обоснованную позицию по всем значимым аспектам возмещения вреда, причиненного в результате чрезвычайных ситуаций окружающей среде. В частности, до

сих пор нет четкого понятия механизма возникновения вреда, причиненного окружающей среде, не прослежены в комплексе последствия чрезвычайных ситуаций в различных сферах социальной жизни и общественного производства, не решен ряд других вопросов по данной проблематике. Это объясняется отсутствием четких количественных характеристик действия опасностей, формируемых конкретной деятельностью человека.

Известно, что любая деятельность человека, в том числе и профессиональная, сопряжена с определенным риском для его здоровья или жизни. Факторами риска, оказывающие негативное влияние на здоровье человека, являются чаще всего неблагоприятное влияние условий окружающей, в частности производственной, среды. В качестве факторов риска выступают неблагоприятные санитарно-гигиенические, социальные, психологические, экологические и другие условия, сопровождающие жизнедеятельность человека.

Любая деятельность человека в международной практике оценивается с позиции «польза – вред». Основой этой позиции является концепция приемлемого риска [см.: 2, с.37–45]. Показатели риска возникновения негативных последствий представляют собой объективные характеристики вредного воздействия различных факторов, с помощью которых можно сравнивать разные виды человеческой деятельности как опасные, так и безопасные.

Использование методологии рисков при выработке единого индекса вреда для оценки действия различных негативных факторов на природную среду, позволит не только установить причинно-следственную связь между средой обитания и состоянием природных ресурсов, но и своевременно разрабатывать меры превентивного характера. Определение критериев экологического (природного) риска и классификация экологических рисков по источникам экологической опасности будет способствовать более полному возмещению вреда, возникающего в результате чрезвычайных ситуаций.

Литература

1. Ковалев Е.Е., Иванов В.И., Пахомов В.Я., Хванова А.А. Новая техника и проблема безопасности человека (методологический аспект)/ Е.Е. Ковалев, В.И. Иванов, В.Я.Пахомов, А.А.Хванова // Вопросы философии. – 1981. № 5. – С. 49 – 59.
2. Гражданское право: учебник: в 3 т. / Е.Ю. Валявина [и др.]; под ред. А.П. Сергеева, Ю.К. Толстого. – М.: Проспект, 2000. – Т.2. – 720 с.

ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ЗАЩИТЫ НАСЕЛЕНИЯ, ПРОЖИВАЮЩЕГО В РАЙОНАХ РАСПОЛОЖЕНИЯ ОБЪЕКТОВ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

Жемчужный С. Е., преподаватель

Гомельский инженерный институт МЧС Республики Беларусь

Мероприятия по защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций на объектах атомной энергетики выполняются предприятиями в четком взаимодействии с местными распорядительными и исполнительными органами.

Основной целью подготовки администрации и персонала подобных объектов является выработка необходимых навыков, позволяющих квалифицированно и заблаговременно планировать мероприятия по предупреждению и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций.

Основные данные для планирования защиты населения и выводы из возможной обстановки

Аварии на атомных электростанциях (АЭС) могут привести к загрязнению территорий и дополнительному облучению населения. Основными факторами радиационного воздействия являются:

- внешнее гамма-излучение от радиоактивного облака;
- поступление радиоактивных веществ через органы дыхания;
- радиоактивное загрязнение кожных покровов и одежды;
- внешнее гамма-излучение от радиоактивных веществ, осевших на поверхности земли, зданий, сооружений, техники;
- поступление радиоактивных веществ в организм в результате потребления населением загрязненных пищевых продуктов и воды.

Определяющим радионуклидом при радиационной аварии на АЭС является цезий-137 с периодом полураспада 30 лет.

При составлении плана защиты учитываются:

краткая характеристика, удаленность АЭС, характерные особенности природной среды и климатические условия в районе АЭС, информация о системе радиационного и метеорологического наблюдения на рассматриваемой территории, варианты радиоактивного загрязнения территорий в зоне аварий АЭС в зависимости от типа аварий, типа и мощности установленных на станции реакторов, перечень районов и населенных пунктов, попадающих в зоны возможного опасного радиоактивного загрязнения, численность проживающего в них населения с разбивкой по категориям, перечень объектов хозяйствования, расположенных в этих населенных пунктах и численность рабочих и служащих на них, наличие подземных водоисточников на прилегающих к АЭС территориях, основные железнодорожные, автомобильные и водотранспортные коммуникации, проходящие через зону возможного опасного загрязнения или вблизи нее, их краткая характеристика (покрытие автодорог, протяженность навигационного периода и др.), численность сельскохозяйственных животных в зоне возможного опасного радиоактивного загрязнения, краткие выводы из обстановки, которая может сложиться в результате аварии на АЭС.

Мероприятия, проводимые по защите населения, сельскохозяйственных животных, фуража и воды при аварии на АЭС и угрозе радиоактивного загрязнения прилегающих территории:

1. Организация управления
2. Организация связи и оповещения
3. Приведение в готовность органов управления, сил и средств ГСЧС
4. Радиационная разведка
5. Инженерная защита

6. Радиационная защита
7. Медицинская защита (йодная профилактика)
8. Подготовка эвакуационных мероприятий
9. Охрана общественного порядка

Ликвидация последствий радиоактивного загрязнения на территории области

Ликвидация последствий радиоактивного загрязнения территории производится на основании данных радиоактивного контроля, паспортизации населенных пунктов и прогноза развития радиационной обстановки по решению Правительства Республики Беларусь.

Проводимые мероприятия:

1. Организация наблюдения и разведки.
2. Организация и проведение дезактивационных работ.
3. Организация комендантской службы.
4. Организация медицинского обеспечения.
5. Организация транспортного обеспечения.
6. Организация материально-технического обеспечения.
7. Организация и проведение дезактивационных работ.

Литература

1. Закон Республики Беларусь от 5 мая 1998г. № 141-З «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».
2. ГОСТ 22.3.01-97 БЧС «Жизнеобеспечение населения в чрезвычайных ситуациях»
3. ГОСТ 22.3.03-97 «Защита населения. Основные положения».
4. «Организация и ведение гражданской обороны и защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» (учебное пособие для преподавателей и слушателей УМЦ, курсов ГО и работников ГОЧС предприятий, организаций и учреждений) под общей редакцией Г.Н. Кириллова. М.: Институт риска и безопасности, 2003.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ ЗДАНИЙ В УСЛОВИЯХ ИХ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Зотов С.В., в.н.с., к.т.н.

*Всероссийский научно-исследовательский институт
противопожарной обороны МЧС России*

Недостаточное внедрение аналитических методов оценки пожарной опасности зданий и уровня их пожарной безопасности определяет преимущественно описательный характер изложения противопожарных норм при вынужденном усложнении их классификационной основы, что, в свою очередь, ведет к постоян-

ному отставанию их от потребностей практики строительства в связи с появлением новых конструктивных и объемно-планировочных решений, интенсивным развитием технологии строительства, применением новых строительных материалов и строительных систем. Современная политика Правительства РФ в области технического регулирования стимулирует разработку современных механизмов государственного регулирования пожарной безопасностью и обеспечивает переход к объектно-ориентированному (гибкому) нормированию, базирующемуся на современных методах прогнозирования развития пожара и его последствий.

Материальный ущерб (основной критерий пожарной опасности объекта), наносимый пожарами, в значительной мере является следствием разрушения конструкций и зданий в целом, что определяет проблему обеспечения огнестойкости строительных конструкций одной из центральных в общей системе противопожарной защиты. В настоящее время не существует нормативной базы, регламентирующей экологические последствия пожара, оценку количественных показателей вреда, нанесенного окружающей среде в результате ее загрязнения при пожарах. Отсутствуют методы прогнозирования пожара и его последствий с учетом работы систем противопожарной защиты (СПЗ), доведенные до инженерных методик для оценки экономически обоснованного соотношения величины предотвращенного ущерба (уровень пожарной безопасности) и расходов на противопожарную защиту. В настоящей работе обобщаются и анализируются методы прогнозирования развития пожара и его последствий в рамках обозначенных выше проблем.

На основе реализации различного уровня математических моделей развития пожара получены зависимости требуемого предела огнестойкости (эквивалентной продолжительности пожара) основных строительных конструкций от пожароопасных характеристик зданий, нашедшие свое воплощение в рекомендациях, методических указаниях и методиках, которые были широко использованы и апробированы при разработке противопожарной защиты зданий различных классов функциональной и конструктивной пожарной опасности и реализованы в федеральных нормативных документах (ГОСТ Р 12.3.047-98, МДС 21-1.98, МДС 21-3.2001). Обобщение этих исследований и методик позволило разработать предложения в нормативные документы [1], которые включают в себя, в частности: метод определения величины расчетной пожарной нагрузки (количество, вид, расположение) в помещениях, как основного параметра условий однозначности развития пожара и его последствий; метод оценки эквивалентной продолжительности пожара для основных несущих, ограждающих строительных конструкций и противопожарных преград в зависимости от величины пожарной нагрузки; метод обоснования размеров здания и пожарных отсеков в зависимости от величины пожарной нагрузки; метод определения предельного количества пожарной нагрузки для основных строительных конструкций; методику определения эквивалентной продолжительности пожара и времени воспламенения для конструкций пожарной опасности класса К1, К2 и конструкций из массивной клееной древесины в сочетании с ограждающими конструкциями из горючих и трудногорючих материалов. В рамках рассматривае-

мой задачи так же учтены особенности распространения пожара по зданию, т.е. расчет огнестойкости ограждающих конструкций при двустороннем воздействии пожара с учетом современных критериев предельных состояний по огнестойкости [2], что позволяет прогнозировать огнестойкость и пожарную опасность строительных конструкций в условиях их эксплуатации.

Исследования по оценке экологических последствий пожара в зданиях различных классов функциональной пожарной опасности позволили определить перспективы нормирования экологических аспектов пожара [3], основными из которых являются методики оценки вреда загрязнением атмосферы, поверхностных и почвенных вод, почвы при пожарах. Примером реализации этих аспектов является «Методика определения размера вреда, причиненного окружающей среде загрязнением атмосферного воздуха в результате пожаров на территории города Москвы» (Приложение к постановлению Правительства Москвы от 13.09.05 № 689-ПП) [4], которая может являться методологической базой по оценке вреда, причиненного загрязнением других природных сред в результате пожаров при определении экологического ущерба, как одного из главных критериев оценки пожарной опасности зданий и эффективности систем противопожарной защиты.

Развитие расчетно-аналитических методов прогнозирования динамики опасных факторов пожара и их вторичных проявлений (последствий пожара) с учетом работы СПЗ позволяет получить обобщенные зависимости уровня этих факторов от исходных рабочих параметров элементов СПЗ и их схемных решений [5], что позволяет формировать новые подходы в обеспечении пожарной безопасности, включающих прогнозирование распространения пожара, расчет возможных экономических последствий пожара, выбор эффективных вариантов противопожарной защиты, обеспечивающих минимизацию экономического ущерба и затрат на противопожарную защиту, предусматривать возможность альтернативных решений на стадиях проектирования, строительства и эксплуатации зданий.

Реализация методологии в рамках приведенных выше задач позволяет внедрять современную систему противопожарного нормирования, осуществлять мониторинг пожарной опасности и уровня пожарной безопасности зданий в условиях их эксплуатации, совершенствовать систему предупреждения чрезвычайных ситуаций, определять соответствие строительных объектов обязательным требованиям технических регламентов в части обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений.

Литература

1. Разработка предложений по реализации нормативных требований к зданиям и сооружениям с учетом величины пожарной нагрузки / С.В. Зотов, А.П. Шевчук и др.// Крупные пожары: предупреждение и тушение: Материалы XVI научн-практ.конф.-Ч.1.-М.: ВНИИПО, 2001.- С 323-325.
2. Зотов С.В. Оценка несущей способности железобетонной стены при двустороннем воздействии пожара //Исторические и современные аспекты решения проблем

горения, тушения и обеспечения безопасности людей при пожарах: Материалы XX Международной науч.-практ. конф. – М.: ВНИИПО, 2007. – С. 99 – 102.

3. Предложения по развитию системы противопожарного нормирования зданий и сооружений с учетом экологических последствий пожара / И.Р. Хасанов, С.В. Зотов и др. // Снижение риска гибели людей при пожарах: Материалы XVIII научн-практ. конф. – Ч.3. – М.: ВНИИПО, 2003. – С. 148-150.

4. Зотов С.В, Исаева Л.К., Соловьев С.В. Методика определения размера вреда, причиняемого окружающей среде загрязнением атмосферного воздуха при пожарах // Чрезвычайные ситуации: предупреждение и ликвидация: Сборн. тез. докл. IV Международной науч.-практ. конф. В 3 т. Т. 2/ Ред. кол.: Э.Р. Баринов и др. – Мн., 2007. – С 60-63.

5. Зотов С.В., Лицкевич В.В. Моделирование развития пожара в помещении с учетом работы систем противопожарной защиты // Пожарная безопасность многофункциональных и высотных зданий и сооружений: Материалы XIX научн-практ. конф.-Ч.3.-М.: ВНИИПО, 2005. – С. 71-74.

МОБИЛЬНАЯ СПРАВОЧНАЯ СИСТЕМА "КОДЫ ООН" КАК СРЕДСТВО ПОЛУЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ ОБ ОПАСНЫХ ГРУЗАХ

Козяр М.Н., Кузык А.Д.

Львовский государственный университет безопасности жизнедеятельности

Расширение международного сотрудничества способствует увеличению транспортных перевозок, ряд которых сопряжен с риском, связанным с перевозкой опасных грузов, регламентированной [1]. В случае аварий, связанных с транспортировкой опасных грузов, спасатель должен сначала определить тип вещества и исходящую опасность, а затем с учетом этого приступить к выполнению комплекса аварийно-спасательных работ. Определение опасного груза существенно облегчается, при наличии соответствующей маркировки [2]. Основным определителем при этом служит международный код ООН, состоящий из четырех цифр.

Из-за значительного количества, запомнить все опасные вещества, их основные опасности не представляется возможным. Это вызывает необходимость обращения к соответствующим справочникам, которые не всегда под рукой. Но практически всегда под рукой имеется мобильный телефон, который можно использовать не только по прямому назначению, но и как средство хранения различной информации. С этой целью разработана мобильная справочная система "Коды ООН".

Программа предназначена для получения наиболее важной информации об опасных грузах, маркированных кодами ООН. "Коды ООН" является Java-программой и может быть использована для большинства современных мобильных телефонов, поддерживающих стандарт MIDP 2.0 [3]. Размер файла составляет 93 кбайта. Созданная на основании программ [4], программа является упрощенной

системой управления баз данных, работающую с текстовыми файлами, записями в которых являются строки, разделенные на поля разделителями.

Структура базы данных, составленной согласно [2], изображена на рис. 1.

Номер ООН	
Опись и наименование	
Класс	
Классификационный код	
Группа упаковки	
Транспортная категория	
Идентификационный номер опасности	
Ограничение количества	
Знаки опасности	
Дополнительные условия транспортировки	

Рис. 1. Структура базы данных программы "Коды ООН".

Интерфейс программы интуитивно понятен. Главное меню программы (рис. 2 а) состоит из пунктов "Поиск", "Классы опасности", "Экстренный вызов", "О программе" и "Выход". Выбор пункта меню "Поиск" (рис. 2 б) позволяет ввести номер ООН или некоторые его цифры. В случае необходимости поиск может производиться по словам, имеющимся в описаниях, в частности, по названиям веществ. Поиск производится путем полного перебора полей базы данных. Если условиям поиска соответствуют несколько записей, то следует выбрать подходящую. На экране телефона отображается информация об опасном грузе (рис. 2 в). Подменю "Классы опасности" позволяет просмотреть условные обозначения знаков опасности, которыми маркируют опасные грузы. Пункт меню "Экстренный вызов" создан исходя из того, что программа выполняется на телефоне. С помощью подменю предоставляется возможность звонка на телефоны экстренных служб 01, 02, 03, 04 (в некоторых сетях 101, 102, 103, 104) или телефон Службы экстренной помощи 112. Содержание остальных пунктов в комментариях не нуждается.

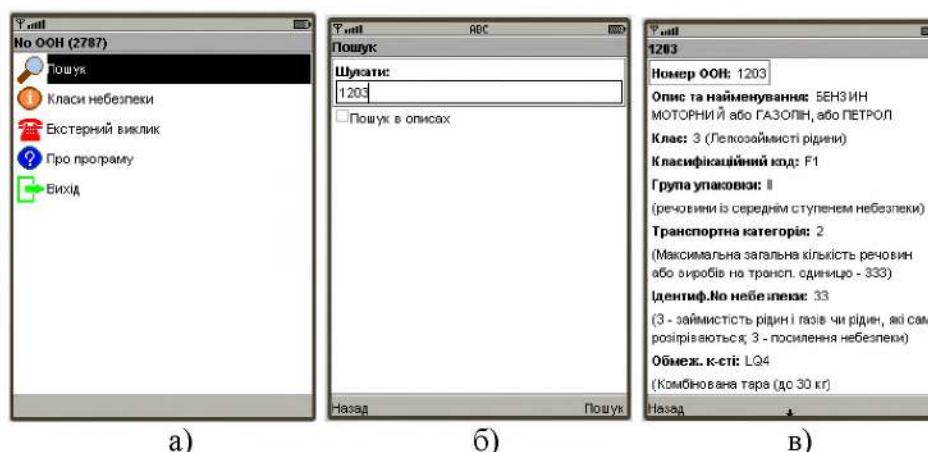


Рис. 1. Интерфейс программы "Коды ООН":
а) главное меню; б) поиск; в) информация об опасном грузе.

Программа "Коды ООН" может использоваться подразделениями оперативно-спасательной службы, в учебных заведениях при изучении дисциплины

"Организация аварийно-спасательных работ", деятельности учебного караула, на учениях и др. Она будет полезной для подразделений госавтоинспекции, таможенной, пограничной службы, транспортной сферы.

Литература

1. Закон України "Про перевезення небезпечних вантажів" // Відомості Верховної Ради. – 2000. – № 28. – С. 222.
2. Наказ МВС України "Про затвердження Правил дорожнього перевезення небезпечних вантажів" // Офіційний вісник України від 17.09.2004. – № 35. – С. 357.
3. The Java ME Platform. – <http://java.sun.com/javame/index.jsp>.
4. Pers.narod.ru. Программы. Java2ME. – <http://pers.narod.ru/soft/java2me.html>.

НОВЕЙШИЕ ТЕХНОЛОГИИ В СИСТЕМЕ СОЦИАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Лазаревич Н.А., с.н.с., к.ф.н.

Институт философии НАН Беларуси

Социальная трансформация нередко связана с суммой рисков, как индивидуальных, так и общественных, возникающих и осуществляемых во всех основных сферах жизнедеятельности человека. Большую обеспокоенность вызывают в настоящее время риски, связанные с достижениями в области биотехнологического прогресса.

Социальный субъект находится как бы в зоне опасностей, представляющих собой актуальные или потенциальные явления, процессы или события, которые, в той или иной форме могут нанести ущерб человеку, социальной группе, обществу, человеческому сообществу. Подразумеваются не только физический и моральный аспекты, но и природные и духовные факторы, препятствующие позитивному развитию.

На протяжении долгого времени безопасность понималась как защита от внешней агрессии и связывалась с военным аспектом. Изменившиеся реалии современной жизни привели к тому, что изменилось и понятие безопасности как необходимого предупреждения и противодействия актуальным и потенциальным угрозам. Содержание понятия «безопасность» означает отсутствие опасностей и наличие возможностей надежной защиты от них. Стала очевидна его многоаспектность, когда каждый из них, как военный, так и политический, экономический, социальный, информационный, экологический играет свою роль.

Осознание данного процесса реализуется в преобразовательной деятельности общества, находит свое отражение в изменении общественного сознания. Человек формирует программы взаимодействия с внешней средой, которые всецело выступают регулятором его практической деятельности. На уровне теоретического познания действительности этот процесс находит свое отражение в изменении стиля мышления, что продиктовано в первую очередь изменением в материальной

основе общества. Приходит осознание того, что прогресс, связанный с инновационными технологиями, способен выйти из-под контроля человеческого разума.

При создании систем безопасности в расчет необходимо принимать подобные процессы, определяемые развитием социальных систем, новых технологий, в т.ч. биотехнологий. Фактор безопасности может при этом рассматриваться в качестве специально созданного свода правовых норм, законодательных и исполнительных решений, а также средств, методов и направлений деятельности по обеспечению надежной защиты разнообразных объектов. Он представляет собой непрерывный процесс, заключающийся в обосновании и реализации наиболее оптимальных методов способов и путей совершенствования и развития системы безопасности, в выявлении потенциальных опасностей и угроз.

Очевидно, что немаловажным условием социального прогресса в новейшей истории выступает прогресс биотехнологический. Ему сопутствует и новая группа угроз и рисков. Возникают новые проблемы, связанные с будущим человека, использованием достижений биотехнологического прогресса и в этой связи с национальной и глобальной безопасностью. Принимая во внимание процессы глобализации современного мира, можно констатировать, что происходит универсализация риска и возрастание угроз. Происходит глобализация риска, который охватывает огромные регионы и касается большого количества людей.

Генная инженерия может оказаться, как показывает современный опыт, куда более «эффективной», чем использование военной техники. В числе угроз, связанных с такими разработками, находятся, в первую очередь, те, которые напрямую связаны с производством нового, генетического оружия. Генетическое оружие – это искусственно созданные штаммы бактерий и вирусов, измененные с помощью технологий генетической инженерии таким образом, что они могут негативным образом влиять на организм человека и окружающую его среду. Генетическое оружие способно действовать избирательно, в зависимости от пола, возраста и различных антропологических признаков, которые выявляются путем анализа структуры ДНК. По признанию ученых, до 90% этих характеристик можно перепрофилировать на создание генетического оружия.

В средствах массовой информации стали появляться сведения о ведущихся в секретных лабораториях различных стран мира исследованиях и работах по созданию такого оружия. Конечной целью данных действий является возможность воспользоваться преимуществами современной технологической революции и побеждать в будущих нетрадиционных войнах. Поэтому в динамичном мире III-го тысячелетия биотехнологические новации нельзя рассматривать изолированно от общей стратегии безопасности, как это имело место в прошлом.

Литература

1. Ашмарин И.П. Доклад по биобезопасности на первом Российском симпозиуме М. 2003. С.5
2. Кочергин А.Н. Экология и техносфера М.1995. С168.
3. Цидендамбаев В. Генетически модифицированные организмы, биологическое оружие и терроризм // М., ЭКОС, 2005, весна-лето. С146

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ДОЛГ ПРЕДПРИЯТИЯ ПЕРЕД СОЦИАЛЬНОЙ СФЕРОЙ И МЕТОДЫ ЕГО ОЦЕНКИ

Макаренко И.В., старший преподаватель

Белорусский государственный технологический университет

В структуре экологического долга предприятия можно выделить две составляющие, а именно фактические экологические издержки предприятия и потенциальные экологические издержки предприятия, временно возмещаемые за счет государства или социальной сферы. Потенциальные экологические обязательства имеют тенденцию к накоплению и могут выступать в качестве одного из оценочных критериев системе эколого-экономических рисков.

Загрязнение окружающей среды промышленными предприятиями приводит к снижению жизнеспособности населения. При этом в зонах экологического бедствия продолжительность жизни уменьшается на 10–15 лет. Это обстоятельство требует обоснования, прежде всего, методов оценки экологического долга предприятия перед социальной сферой. В отечественной практике применяются макроуровневые методики расчета, базирующиеся на укрупненной стоимостной оценке социального ущерба от хозяйственной деятельности предприятий. В странах с развитой рыночной экономикой известны подходы, ориентирующие расчет воздействия конкретного производства или отдельного негативного фактора на повышение уровня заболеваемости, сокращение продолжительности жизни, затраты населения по восстановлению здоровья или финансовые потери, связанные с сокращением продолжительности жизни.

Оценка величины компенсационных платежей, которые после юридического признания выступают как текущие экологические платежи предприятия социальной сфере, может осуществляться следующими способами.

1. Размер компенсационных платежей приравнивается к сумме выплаченной за период болезни дополнительной заработной платы (пособие по временной нетрудоспособности). Существенным недостатком такого подхода является отсутствие учета личных потерь работника.

2. Размер компенсационных платежей определяется исходя из оценки «человеческого капитала» с учетом потерь заработной платы в течение непрожитого времени или времени нетрудоспособности. Недостатком данного подхода является то, что он не позволяет учесть колебания уровня полезности человека в течение различных возрастных периодов, игнорирует расходы на жизнеобеспечение, что завышает сумму компенсационных платежей.

3. Пострадавший сам определяет достаточную с его точки зрения сумму компенсации, которая после соответствующего решения суда переходит в категорию обязательных для предприятия платежей.

4. Размер экологического долга предприятия социальной сфере определяется как совокупность прямых и косвенных расходов сотрудника и нанимателя,

возникающих в результате техногенного воздействия. При этом экологический долг рассчитывается для каждого неблагоприятного фактора по одному пострадавшему человеку. Полную величину экологического долга предприятия получают как сумму по всем видам воздействий. Преимущество данного метода состоит в том, что он позволяет получить наиболее точную информацию об общей величине и структуре текущих экологических издержек предприятия, связанных с экологическими обязательствами перед социальной сферой. Вместе с тем, он не дает представления об имевших место по вине предприятия потерях государства, связанных с выбытием трудовых ресурсов, подвергшихся техногенному воздействию.

5. Метод «готовность платить» предполагает оценку размера компенсационных платежей исходя из социальных индикаторов благосостояния, базирующихся на показателях национального дохода или внутреннего валового продукта. Его недостаток в том, что он учитывает только одну-две характеристики жизненной активности человека (в области производства или потребления), игнорируя другие, что занижает сумму оценки. Также при практическом применении возникают сложности с определением количественных данных.

6. Метод укрупненной стоимостной оценки социального ущерба от хозяйственной деятельности предприятия, при котором в качестве составляющих экологического долга конкретного предприятия перед социальной сферой рассматриваются потери от повышения уровня заболеваемости, сокращения продолжительности жизни, а также затраты населения по восстановлению здоровья и финансовые потери, связанные с сокращением продолжительности жизни. Недостатком является трудность определения числа пострадавших в результате техногенного воздействия.

7. Метод концепции риска, при котором общая величина экологического долга оценивается как математическое ожидание потерь от заболеваемости, смертности, генетических мутаций, вызванных техногенным воздействием предприятия на персонал и население.

Таким образом, общим существенным недостатком рассмотренных методов является отсутствие в расчетах четкого разграничения между величиной ущерба, нанесенного персоналу предприятия, населению, проживающему в ареале воздействия, и ущерба, нанесенного государству в связи с гибелью, полной или частичной потерей трудоспособности работников, что значительно снижает точность и информативность получаемых данных и требует разработки комплексного показателя для оценки экологического долга предприятия. Экологический долг предприятия по восстановлению ущерба, нанесенного государству может быть соизмерим с величиной недополученного внутреннего валового продукта. С целью дальнейших экономических преобразований необходимо использование модели, отражающей соотношение величины экологического долга предприятия перед социальной сферой и расходами предприятия на обеспечение безопасности рабочих мест персонала и населения, проживающего в ареале техногенного воздействия.

ИНФОРМАЦИОННАЯ РАБОТА В ЧАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОЖИВАНИЯ НА ЗАГРЯЗНЕННЫХ РАДИОНУКЛИДАМИ ТЕРРИТОРИЯХ

Мерзлова О. А.

Могилевский филиал РНИУП «Институт радиологии»

Чернобыльская катастрофа оставила след во всех сферах жизнедеятельности человека. Серьезной проблемой является то, что сегодня и в ближайшие 25–30 лет репродуктивное здоровье белоруссов определяет молодежь, наиболее пострадавшая в первый год после Чернобыльской катастрофы. Для устойчивого развития общества требуется четкое определение роли и позиции каждого человека. Безопасная жизнедеятельность должна базироваться на принципах общей и экологической культур, активном и действенном отношении к жизни, высоких жизненных ценностях каждой личности. От того насколько человек сможет компенсировать вредное воздействие окружающей среды, во многом зависит здоровье нации.

Снижение суммарной дозы облучения на организм человека, проживающего на загрязненных территориях, требует соблюдения ряда правил. Наиболее важными из них являются правильное питание и здоровый образ жизни, поэтому актуальным остается донесение до широкой аудитории основ безопасного проживания на загрязненных радионуклидами территориях, причин и источников накопления радионуклидов в организме человека и способов снижения их поступления.

Благополучие людей, проживающих на загрязненных территориях, является конечной целью национальных интересов Республики Беларусь в области реабилитации пострадавших регионов. Это обеспечивается широким вовлечением в процесс тех, кто непосредственно пострадал от аварии и продолжает жить на загрязненной территории. В свою очередь, участие местного населения в процессе реабилитации должно основываться на правдивой и доходчивой информации о последствиях аварии и путях их преодоления.

Использование всех возможных способов и разнообразных подходов в процессе информирования позволяет сделать процесс более ритмичным и эффективным. Одним из путей передачи информации, способным охватить максимальное количество респондентов, остаются научно-популярные публикации в районных и областных изданиях.

Часть знаний воспринимается человеком через ассоциации, яркие образы, поэтому важным элементом процесса является использование наглядных материалов, которые распространяются среди населения, передаются в организации, имеющие влияние и авторитет в конкретных группах населения: школы, сельские советы и местные центры радиационного контроля. В них граждане могут ознакомиться с информацией о загрязнении радионуклидами прилегающих территорий, правильном ведении личного подсобного хозяйства, выпасе коров и проживании на загрязненных территориях.

В районных центрах действуют стационарные экспозиции «Преодоление последствий чернобыльской катастрофы в районе», где представлены данные о

загрязнении территории, о захоронении построек, дезактивации объектов, эвакуации населения. Перечислены основные мероприятия по ликвидации последствий катастрофы за послеаварийный период, представлены сведения об оздоровлении населения, что лишним раз подчеркивает заботу государства о гражданах, пострадавших от аварии и продолжающих жить на загрязненных территориях.

Важную роль в снижении психологического напряжения и пропаганды здорового образа жизни играет интерактивное общение с населением. Данная возможность использована нами во время спектрометрических измерений жителей наиболее крупных населенных пунктов загрязненных районов Могилевской области. В беседах заостряется внимание на роли пищевых продуктов в формировании дозы внутреннего облучения человека и путях ее снижения, учитывалась динамика накопления радионуклидов цезия в организме обследуемых, возможные причины отклонения от нормы. В 2007 г. в данном мероприятии приняло участие около 2,5 тысяч человек из 41 сельского населенного пункта.

Для более широкого охвата различных слоев населения необходима активная информационная работа среди студентов и педагогических работников.

Использование компьютерных технологий во всех структурах, участвующих в преодолении последствий катастрофы на ЧАЭС служит дополнительным каналом общения между специалистами, владеющими разнообразной информацией по данному направлению, населением и другими заинтересованными лицами.

На фоне процессов самоочищения почвы от радионуклидов и проведения большого объема защитных мероприятий, позволивших сократить радиационные риски, меры по информированию населения теряют актуальность в последнюю очередь. Кроме того, согласно «беспороговой концепции», облучение организма человека негативно влияет на его здоровье при любом уровне активности радионуклидов, даже самая малая дополнительная доза радиации, не является безопасной для живого организма.

Таким образом, организация широкомасштабной информационной работы является одним из актуальнейших направлений обеспечения безопасности жизнедеятельности населения в экологически неблагоприятных регионах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аверьянова А.В., Луговский В.П., Русак И. М. Что нужно знать о радиации. Минск: Вышэйшая школа, 1992. – 238 с.

К ПРОБЛЕМЕ ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ ПРОФИЛАКТИКИ ДЕЗАДАПТАЦИИ ЛИЧНОСТИ В УСЛОВИЯХ ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ

Месникович С.А., кандидат психологических наук, доцент

Белорусский государственный педагогический университет им. М. Танка

В различных ситуациях экстремального характера необходимым становится формирование таких состояний, которые характеризуются повышенным

уровнем актуализации психофизиологических ресурсов индивида, нередко превышающим его возможности. В связи с этим качественное описание реакций на стрессовые ситуации, нахождение способов их своевременной диагностики приобретают особое значение.

В прикладном аспекте решение названных задач подчинено достижению более общей цели – определению путей предотвращения и коррекции дезадаптации личности в условиях чрезвычайной ситуации. Большое внимание уделяется копингу (совладающему поведению), рассматриваемому как осознанные рациональные действия, направленные на устранение стрессовой ситуации. Они зависят от двух основных факторов – психологических особенностей субъекта и специфики реальной ситуации, проявляющихся на эмоциональном, познавательном и поведенческом уровнях функционирования личности. Основная функция копинга – обеспечение и поддержание внешнего и внутреннего благополучия человека. Для этого необходимо осознание ситуации и применение способов эффективного совладания с ней [2].

Копинг направлен на устранение ситуации психологической угрозы: поддержание баланса между требованиями среды и ресурсами, удовлетворяющими этим условиям. Условием копинга является стресс.

Психологическая значимость копинга заключается в том, чтобы эффективнее адаптировать человека к требованиям реальности, позволяя ему овладеть ситуацией, ослабить или смягчить эти требования, постараться избежать или привыкнуть к ним. Таким образом, главная задача совладающего поведения – обеспечение и поддержание благополучия человека, его физического и психического здоровья, удовлетворенности социальными отношениями.

Специалистами в области кризисной психологии подчеркивается важная роль профилактических образовательных мероприятий для формирования необходимых навыков адаптивного поведения в экстремальных ситуациях [1]. Особая роль принадлежит включению такого рода мероприятий в контекст занятий по психологии в вузе с учетом специфики изучаемой дисциплины. В рамках реализации данной проблематики на практических занятиях по курсу «Социальная психология» нами была проведена диагностика совладающего поведения студентов в стрессовых ситуациях, нацеленная на определение доминирующих копинг – стрессовых поведенческих стратегий. В качестве диагностического инструментария выступила методика «Копинг-поведение в стрессовых ситуациях» (Норман С., Эндлер Д.Ф., Джеймс Д.А., Паркер М.И., адаптированный вариант Крюковой Т.А.). В тестировании приняли участие студенты первого курса факультета русской филологии БГПУ имени М. Танка в количестве 63 человек. Первичная обработка данных позволила сделать следующие выводы:

- 66% респондентов в сложной, стрессовой ситуации ориентируются на решение задачи;
- 26% – ориентируются на избегание (из них 3% используют отвлечение как вариант избегания);
- 8% – ориентируются на эмоции.

Использование в процессе обучения психологии небольших по объему диагностических методик, позволяющих выявить определенные особенности

совладающего поведения личности, имеет несомненную ценность. Поскольку такие методики выполняют одновременно и диагностическую и развивающую функции, способствуют формированию адекватных способов поведения человека в сложных ситуациях.

Литература

1. Пергаменщик, Л.А. Кризисная психология / Л.А. Пергаменщик. – Минск, 2004. 239 с
2. Фетискин, Н.П. Социально-психологическая диагностика развития личности и малых групп // Н.П. Фетискин, В.В. Козлов, Г.М. Мануйлов. – Москва, 2002. – С.87–94.

СТАНДАРТИЗАЦИЯ ПОДГОТОВКИ ПОЖАРНОГО-СПАСАТЕЛЯ В ЛИТОВСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ

Паулаускас Г., начальник учебного отдела

Школа подготовки пожарных спасателей

Департамента пожарно-спасательной службы МВД Литовской Республики

Подготовка пожарных-спасателей в разных странах Европы проходит по разному. В одних государствах подготовка – это дело только руководителей пожарных бригад, в других странах это регламентировано на законодательном уровне. На сегодняшний день в Евросоюзе нет единого документа, который устанавливал единые требования по подготовке пожарных-спасателей.

Литовская Республика, одна из немногих стран, которая стандартизировала подготовку пожарных-спасателей. 2003 году министерством Просвещения Литвы утверждены стандарты профессиональной подготовки пожарных-спасателей полицейских и пограничников. 2008 году, после 5-летней апробации стандарты были обновлены.

При обновлении стандарта необходимо было определить области деятельности пожарного-спасателя и для каждой области деятельности определить компетенции. Для уточнения необходимости включения той или иной компетенции в стандарт было принято решение провести анкетный опрос практических сотрудников пожарно-спасательной службы Литовской Республики. Опрос является самым популярным научным методом. Единственным недостатком является его реактивность, но простота его проведения, дешевизна и возможность быстро и легко собрать данные по нужному вопросу преобладает над этим недостатком.

Электронной почтой анкеты были высланы в 52 пожарно-спасательные службы. Ответы были получены из 34 служб, что составляет 65,38% всех респондентов. Из 10 областных служб ответили 8, из 42 районных служб ответили 26 и службы, охраняющие стратегические объекты ответили все.

В первой части анкеты респондентов попросили ответить, считают ли они достаточными четыре предложенные области деятельности табл. 1

Во второй части анкеты респондентов попросили ответить, считают ли они достаточными девятнадцать предложенных компетенций табл. 1.

Таблица 1

Области деятельности и компетенции

Область деятельности	Компетенции
1 Спасение людей и животных	1. Спасать людей во время экстремальных ситуаций и инцидентов
	2. Оценить состояние пострадавшего
	3. Оказать первую помощь
	4. Спасать животных во время экстремальных ситуаций и инцидентов
	5. Использовать индивидуальные средства защиты при спасении себя, людей, животных
2. Тушение пожаров	6. Использовать пожарные автомобили и оборудование
	7. Использовать водоисточники для ликвидации инцидентов
	8. Применять огнетушащие составы при тушении пожаров
	9. Использовать средства защиты
	10. Вести разъяснительную работу в обществе по вопросам пожарной профилактики
3. Ликвидация последствий транспортных аварий	11. Проводить разборку транспортных средств
	12. Использовать спасательную технику и оборудование
	13. Работать на месте транспортной аварии
	14. Использовать средства защиты во время транспортных аварий
4. Ликвидация последствий химических и экологических аварий	15. Использовать средства защиты во время химических и экологических аварий
	16. Работать на месте химических аварий
	17. Работать в зонах радиационного заражения
	18. Работать на месте экологических аварий
	19. Использовать средства ликвидации химических и экологических аварий

После обработки данных по первой части предложенной анкеты, 83% респондентов ответили положительно, что перечисленные области деятельности достаточные, для подготовки пожарных спасателей, оценивая достаточность по пятибалльной шкале.

Отвечая на вторую часть анкеты мнения респондентов небыли столь единодушными. Третью компетенцию большинство респондентов признали, как «Важная». Десятую компетенцию только 3% респондентов поместили, как «Очень важная», 44% – как «Достаточно важная», 27% – как «Важная», 12% – как «Не очень важная» и 14% как «Не важная» (рис. 1).

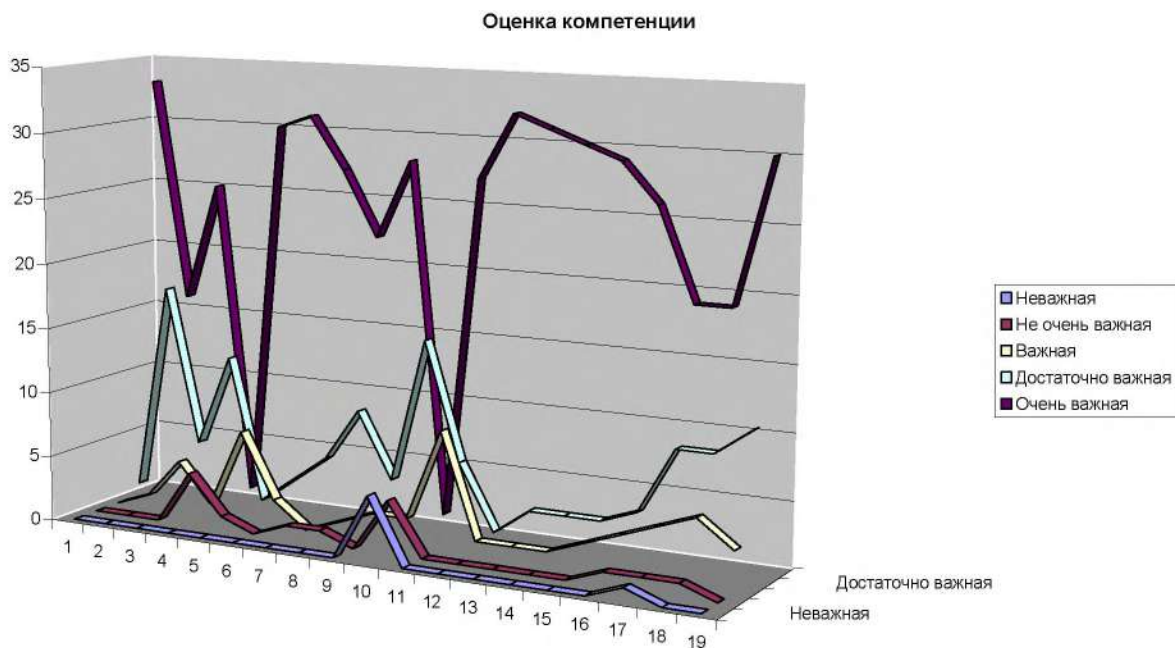


Рис. 1. Ответы респондентов на вопросы о компетенциях

Выводы

Основываясь на проделанной работе и стремясь упорядочить процесс подготовки пожарных-спасателей, такие опросы надо провести во всех странах Европы.

По полученным результатам можно будет создать единый стандарт базовой подготовки пожарных-спасателей.

Литература

1. http://www3.lrs.lt/pls/inter3/dokpaieska.showdoc_1?p_id=298471.
2. Decision No 2241/2004/EC of the European Parliament and of the Council of 15 December 2004 on a single Community framework for the transparency of qualifications and competences (Europass).
3. http://www3.lrs.lt/pls/inter1/dokpaieska.showdoc_1?p_id=49406.

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ЗАДАЧАХ СОЗДАНИЯ СЕНСОРОВ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ ПОЖАРОТУШЕНИЯ

*Потеха А.В.¹, главный специалист, Сташевский Е.В.²,
Потеха В.Л.³, д.т.н., профессор*

- 1) СКБ "Защита";
- 2) НПЦ Гродненского областного управления МЧС РБ;
- 3) Гродненский государственный университет им. Янки Купалы

Науки об искусственном, которые часто относят к наукам нового поколения, уже практически стали одними из наиболее перспективных направлений развития современного общества [1]. Типичными представителями наук об искусственном являются: робототехника и примыкающие к ней дисциплины,

а также нейроинформатика. В области создания роботизированных средств пожаротушения уже имеются определенные достижения, например, [2-3]. Нейроинформатика до настоящего времени практически не используется для решения технических, технологических, организационных и ряда других задач, связанных с обеспечением пожарной безопасности зданий и сооружений. Вместе с тем, возможности нейроинформатики уже сегодня обеспечивают ее эффективное применение для решения задач автоматизации производства, автоматического управления движением и диагностики сложных технических объектов, оптического распознавание символов, ввода и обработки информации, мониторинга информационных потоков и др.

Весьма перспективным представляется использование нейроинформатики для создания оптимальной конструкции сенсоров роботизированных систем пожаротушения. Актуальность такой работы не вызывает сомнений, так как вероятность срабатывания сенсоров в настоящее время, как правило, не превышает величины 0,7 (под сенсором в настоящей работе понимается первичный преобразователь физических или химических параметров в удобный для использования сигнал).

Базовым понятием нейроинформатики является искусственная нейронная сеть (ИНС) [4]. Отличительной чертой нейронной сети является глобальность связей. Базовые элементы ИНС – формальные нейроны – изначально нацелены на работу с широкополосной информацией. Каждый нейрон ИНС (рис.), как правило, связан со всеми нейронами предыдущего слоя обработки данных.

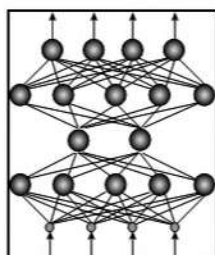


Рис. Схема передачи информации в нейронной сети (архитектура многослойного персептрона)

В этом за-
элементов посл
входа.

Типичны
взвешивает зна
производит над

г базовых
лишь два

эрацию –
г весами и

$$y = f(u), \quad u = w_0 + \sum_i$$

Нелинейность выходной функции активации принципиальна. Если бы нейроны были линейными элементами, то любая последовательность нейронов также производила бы линейное преобразование, и вся нейронная сеть была бы эквивалентна одному нейрону. Нелинейность разрушает линейную суперпози-

цию и приводит к тому, что возможности нейронной сети существенно выше возможностей отдельных нейронов.

Отмеченные выше преимущества нейронных сетей позволяют с уверенностью утверждать, что они с высокой степенью эффективности могут быть использованы для создания сенсоров роботизированных систем пожаротушения. Такие сенсоры, объединенные в систему, например, состоящую из нескольких первичных преобразователей, установленных в наиболее ответственных частях охраняемого объекта, в состоянии отличить, например, пар из ванной или дым от сигареты от по-настоящему опасного возгорания и, тем самым, уменьшить количество ложных срабатываний и тревог. В системе возможно использование сенсоров разных типов, например, температурных или оптических. Последние контролируют площадь задымления и цвет дыма.

Сенсоры, входящие в систему, отправляют данные в нейронную сеть, которая сравнивает их с заранее введенными образцами – типичными параметрами для определенного объекта или помещения. Это обеспечивает избирательность при регистрации характеристик возгорания и, соответственно, более высокие эксплуатационные характеристики систем их обнаружения.

Литература

1. Г. Саймон. Науки об искусственном. – М.: Едиториал УРСС, 2004. – 144 с.
2. Потеха А. В., Потеха В. Л. Пожарные роботы. Основные термины и определения // Чрезвычайные ситуации: образование и наука. – 2007, т. 2, № 2. – С. 60-68.
3. Потеха А. В. Повышение эффективности роботизированных пожарных комплексов путем использования вибровихревых технологий // Чрезвычайные ситуации: предупреждение и ликвидация : сборник докладов IV Международной научно-практической конференции. Редкол.: Э. Р. Бариев [и др.]. – Минск: НИИ ПБиЧС МЧС Беларуси, 2007. – С. 266-273.
4. С. Хайкин. Нейронные сети: полный курс, 2-е изд.: Пер с англ. – Изд. дом «Вильямс, 2006. – 1104 с.

АНАЛИЗ РИСКА ПОВЯТА

Рохала П.

Главное Управление Государственной Пожарной Службы Республики Польша

В Польше за безопасность в мирное время отвечает центральная власть. Обязанности в округе имеет также территориальная власть – войт гмины. Поэтому и территориальная, и центральная власти должны оценить риск возникновения чрезвычайных ситуаций. Можно было бы поручить этот дорогостоящий контроль профессиональной фирме? Однако, нет!

Несколько лет тому назад один из пожарных, доктор экономических наук П. Яник, предложил метод анализа риска для гмины, повята и воеводства. Метод оказался простым и дешевым, поэтому в Республике Польша он нашел широкое применение.

Анализ риска повята состоит из четырех частей:

- 1) аналитическо-калькуляционная,
- 2) описательная,
- 3) графическая,
- 4) итоговая.

В части аналитическо-калькуляционной рассчитывается качественно-количественная степень риска с использованием среднего значения.

Основанием анализа риска района повята являются анализы риска для всех гмин этого повята и анализы риска для гмин соседствующих с повятом, также иностранных территорий.

Аналитическо-калькуляционная часть начинается с выполнения калькуляционного листа. В нем учитывается 16 критериев угрозы, положенных в строках листа и из 5 степеней угрозы, расположенных в колонках листа. Для каждого из критериев устанавливается соответствующая степень угрозы, что отмечается единицей.

Учитывается 5 степеней угрозы:

Z_I – очень малая угроза,

Z_{II} – малая угроза,

Z_{III} – средняя угроза,

Z_{IV} – большая угроза,

Z_V – очень большая угроза.

Далее вычисляется степень риска для гмин по следующей формуле:

$$H_G = \sum_{i=1}^V n_i / L_{Bi}$$

где H_G – числовой показатель угрозы гмин, n_i – число критериев угрозы (из 16), которое отнесено к степени i -й угрозы, L_{Bi} – базовое число (вес) для степени i -й угрозы.

Величина базового числа (весов) L_{Bi} изменяется от 5 (малая угроза) до 1 (большая угроза).

Степень угрозы повята определяется как равнодействующую степеней угрозы гмин из территории данного повята. При этом применяются формулы, калькуляционные листы и обусловленности, такие как для гмины.

Детальное изображение всех критериев содержится в полной версии доклада.

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ РАБОЧЕЕ МЕСТО «ГУШЕНИЕ ПОЖАРОВ НА СКЛАДАХ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ»

Садовский А.А., Астахов П.В., начальник кафедры, к. ф.-м. н., доцент

Гомельский инженерный институт МЧС РБ

В настоящее время при ликвидации чрезвычайных ситуаций различного рода, руководители проведения аварийно-спасательных работ при необходимости пользуются справочником РТП, как самым доступным документом («всегда с собой»), содержащим основную информацию по проведению первоочередных действий по проведению аварийно-спасательных работ.

В приложениях к справочнику дается различная информация по характеристикам автомобилей, применяемыми подразделениями МЧС, а также данные по свойствам веществ и материалов. В том числе излагаются и приложения касающиеся расчета сил и средств при тушении пожаров на складах нефти и нефтепродуктов. Как правило, расчеты составляются в форме таблиц с указанием диаметров и высот резервуаров, площади зеркал, количества необходимых пенных стволов и стволов на охлаждение и т.д., все эти величины являются постоянными и во времени не изменяются. При этом ориентировочное время наступления возможного выброса нефтепродукта в этих приложениях отсутствует, ведь данный параметр зависит не только от самого размера резервуара, но и от таких динамичных переменных как вид нефтепродукта, начальная высота слоя горючей жидкости и высота подтоварной воды, индивидуальных для каждого резервуара. И поэтому для достоверности результатов расчет ориентировочного времени наступления возможного выброса нефтепродукта будет производиться непосредственно после возникновения пожара, когда будут известны вышеперечисленные величины.

Поэтому, для проведения расчетов сил и средств при тушении пожаров в складах нефти и нефтепродуктов, а также для составления оперативных планов пожаротушения сотрудниками МЧС в повседневной деятельности предлагается разработанная на кафедре естественных наук Гомельского инженерного института МЧС Республики Беларусь компьютерная программа (рис. 1).

Автоматизированное рабочее место "Тушение пожаров в складах нефти и нефтепродуктов"

Выберите вариант пожара: Идеальный пожар

Тип крыши горящего резервуара: Плавающая крыша (пантс)

Параметры горящего резервуара:

Вещ-во в горящем резервуаре: Бензин.

Объем резервуара (куб. м.): 30000

Время свободного развития пожара: до 3 часов, от 3 до 6 часов, от 6 до 10 часов, Свыше 10 часов

Высота налива вещества(м): 15,6

Высота водяной подушки (м): 2,1

Скорость ветра: незначительная, до 8-10 м/с

Скорость откачки (м/ч): 0

Параметры соседних резервуаров:

Кол-во соседних резервуаров: 3

Объемы резервуаров (куб.м.)	Тип крыши
Резервуар 1: 10000	Плавающая крыша (г)
Резервуар 2: 10000	Плавающая крыша (г)
Резервуар 3: 5000	Плавающая крыша (г)
Резервуар 4:	
Резервуар 5:	
Резервуар 6:	
Резервуар 7:	
Резервуар 8:	

Расчет СИС для проведения пенной атаки

Параметры пожара:

Площадь зеркала резервуара	1633,1 кв.м
Кол-во ПО на тушение	71280 л
Кол-во воды на охлаждение	154,7 л/м³с

Горящий резервуар:

Кол-во воды на охлаждение	114,6 л/м³с
Кол-во 6% р-ра ПО на тушение	326,6 л/кв.м³с
Кол-во ГПС-600 на тушение	55 шт.
Резервуар вскипит через	33,75 часов

Соседние резервуары:

Номер резервуара	Кол-во воды на окл.
Резервуар № 1	16 л/м³с
Резервуар № 2	13,4 л/м³с
Резервуар № 3	10,7 л/м³с
Резервуар № 4	
Резервуар № 5	
Резервуар № 6	
Резервуар № 7	
Резервуар № 8	

Расчет сил и средств для проведения пенной атаки

Очистить форму

Рис 1. Вид главного окна программы

Данное программное приложение выполнено в визуальной среде разработки Delphi 7 Borland. Она имеет достаточно простой интерфейс, который позволяет пользователю легко и без лишних раздумий работать с приложением. Программное обеспечение состоит из двух основных частей: 1) Область задания условий и параметров пожара. 2) Область вывода значений необходимых сил и средств для ликвидации пожара.

Программу необходимо устанавливать на компьютерах ЦОУ подразделений МЧС (Центра оперативного управления) для проведения необходимых расчетов и передачи полученной информации руководителю тушения пожара. При этом программа пригодна для расчета необходимых сил и средств для ликвидации пожаров, как в одиночных резервуарах, так и при пожарах, связанных с разрушением резервуара и разливом нефтепродукта в пределах обвалования.

Литература

1. Рекомендации по тушению пожаров нефти и нефтепродуктов в резервуарах и резервуарных парках. Мн. 2004 г.
2. Повзик Я.С. Пожарная тактика. – М.: ЗАО «Спецтехника», 2004.
3. Бобровский С.И. Delphi 7 Учебный курс-СПб. Питер, 2006.

ОЦЕНКА СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ ПРИ КАТАСТРОФАХ

*Дадашев И. Ф., старший преподаватель, к.т.н.,
Казымов А.Б., заместитель начальника*

*МЧС Азербайджанской Республики,
Государственная Служба Пожарной Охраны*

Оценка социально-экономических потерь при катастрофах – основная часть прогнозирования возможной обстановки при реализации факторов опасности. Она проводится для разработки мероприятий, направленных на уменьшение уязвимости объектов экономики и населения, смягчение последствий от катастроф, а также с целью заблаговременной подготовки материалов и данных для прогнозирования развития реальной обстановки при возникновении катастрофы.

Прежде всего установим связь «опасности» и «катастрофы». Согласно (1) опасность - это ситуация в окружающей человека среде, в которой при определенных условиях случайного или детерминированного характера возможно возникновение факторов опасности, способных привести к одному или совокупности следующих нежелательных последствий для человека и среды:

- отклонению здоровья человека от среднестатистического значения, т.е. к его заболеванию или смерти;
- ухудшению состояния окружающей среды, обусловленному нанесением ей материального или социального ущерба (нарушение процесса нормаль-

ной хозяйственной деятельности, потеря некоторого вида собственности и/или ухудшение качества природной среды).

Катастрофа - это результат реализации опасности, а степень «воздействия» опасности на катастрофу измеряется уязвимостью человека, окружающей его среды или общества в целом.

Уязвимость - это незащищенность от опасности, т.е. возможные нежелательные последствия реализации опасности. Примеры уязвимости: степень разрушения здания под воздействием воздушной ударной волны при взрыве емкости с газом, ожоги, получаемые человеком при пожаре.

Для возникновения катастрофы необходимо наличие следующих условий:

- 1) реализация опасности, появление факторов опасности;
- 2) пространственная и временная совместимость факторов опасности, человека и окружающей его среды;
- 3) уязвимость человека и окружающей среды.

В результате этих определений получаем следующую логическую формулу:

«КАТАСТРОФА» = «РЕАЛИЗАЦИЯ ОПАСНОСТИ» + «УЯЗВИМОСТЬ»,

на основе которой будем выполнять оценку социально - экономических потерь при катастрофах. Выделим три основных компонента оценки, каждый из которых нужно определять отдельно:

1) вероятность опасности - устанавливаются значения фактора опасности в конкретном месте (распределение фактора по территории);

2) элементы, подверженные риску, или «элементы риска» - выделяются элементы окружающей среды, включая людей находящихся в области действия фактора опасности, иначе в зоне риска;

3) уязвимость элементов, находящихся в зоне риска - определяет незащищенность элементов, суждение об уязвимости элементов может быть вынесено на основании сведений о состоянии этих элементов (например, по конструктивным особенностям зданий, прочностным характеристикам конструктивных элементов и т.п.).

Тогда ущерб Y в координатах x можно записать в виде

$$Y = F(x) * \mathcal{E}(x),$$

где $F(x)$ - распределение фактора опасности в зоне риска; $\mathcal{E}(x)$ - распределение элементов риска; * - оператор отображения факторов опасности на элементы риска, зависящий от уязвимости элементов риска.

Социально - экономические потери C будем оценивать по известному ущербу Y , выражая последний:

- а) в стоимостном выражении - для элементов окружающей среды
- б) структурой потерь - для людей.

Для практической оценки социально - экономических потерь при катастрофах удобно составлять 3 - слойную карту:

слой 1 - информация о распределении фактора опасности в параметрах, описывающих поражающее воздействие, например, для землетрясения - сейсмическая волна в баллах;

слой 2 - распределение элементов риска в параметрах, описывающих количество и уязвимость элементов при воздействии фактора опасности, например, здания и сооружения с учетом их типа;

слой 3 - ущерб, т.е. результат воздействия на элементы риска факторов опасности, например, степень разрушения здания.

Если число факторов опасности больше одного или в зоне риска находится более одного типа элементов риска, то необходимо составлять 3-слойную карту по каждому фактору и каждому типу элементов риска, а общий ущерб определить суммированием ущербов.

Данную методику можно применять для установления социально-экономического ущерба от катастроф и оценки любых проектов, реализуемых при риске ЧС.

Литература

1. Управление риском в социально - экономических системах: концепция и методы ее реализации // Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях: Сб. науч. тр. - М.: ВИНТИ.-1995- Вып. 11. - С. 3-35.

НОРМАТИВНО-ПРАВОВАЯ ОСНОВА ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МЕСТНЫХ ОРГАНОВ ВЛАСТИ ЮЖНОЙ УКРАИНЫ В XIX СТ.

Тараненко С.П., к. ист. н.

Академия пожарной безопасности им. Героев Чернобыля МЧС Украины

Противопожарная деятельность местных органов власти некоторой частью зависела от полномочий, которые давались правительством, а также нормативной базы в отрасли пожарной безопасности.

Анализируя нормативно-правовую базу противопожарной работы органов местного управления, с нашей точки зрения, нужно выделить два аспекта этой проблемы, во-первых, законодательное обеспечение противопожарной деятельности, а во-вторых, нормативно-правовая деятельность органов местного самоуправления.

Предпосылкой противопожарной деятельности органов местного самоуправления стал Высочайший указ 10 января 1818 г. О финансировании пожарной части в городах органами городской [3, 4]. Согласно с Пожарным уставом 1832 г. постановлением губернских правлений в распоряжение городских дум ежегодно выделялись «ремонтные деньги» на содержание пожарных обозов и коней.

Для снабжения губерний и городов противопожарным инвентарем, а также с целью подготовки мастеров пожарных насосов в Санкт-Петербурге и Москве создавались пожарные депо. Циркуляр Министерства внутренних дел от 30 сентября 1823 г. Рекомендовал начальникам губерний создавать местные предприятия по производству пожарных инструментов в губернских городах [3, 5]. На середину XIX ст. такие предприятия по содействию губернской власти были созданы в Украине только в Харькове и Киеве.

В сельских населенных пунктах приказом от 15 августа 1845г. независимо от форм собственности требовалось содержать в боевой готовности пожар-

ный инвентарь [3, 6]. В основе системы организации тушения лежала натуральная пожарная повинность. Пожарный устав 1832 г. практически регламентировал организацию пожарного дела только в казенных сельских населенных пунктах [1, 7]. Контроль над пожарным делом в селах был положен на сельских старост. Они должны были контролировать исполнение пожарной повинности крестьянами, вести наблюдение за содержанием и использованием пожарного инвентаря. Приказ от 30 апреля 1838 г. Разрешал в казенных поселениях, которые имели волостное или сельское управление содержать пожарные насосы, которые были приобретены за счет общественных сборов [3, 8].

Важным шагом в создании профессиональной пожарной охраны стала организация полицейских пожарных команд вследствие издания Александром I в июне 1803г. приказа «О составе пожарной охраны Петербурга» [12]. Мещане были освобождены от натуральной пожарной повинности, а для ликвидации пожаров создавались команды из солдат не годных для строевой службы.

Таким образом, исходя из анализа приведенного выше, можем сделать вывод, что значительным шагом в этом направлении стало издание правительством в 1832г. Строительного и Пожарного уставов, которые вместили в себе все законодательные акты в отрасли пожарной безопасности, которые существовали в Российской Империи в начале XIX ст.

Строительный устав [2] стал первым в стране кодексом нормативных документов, который обобщил накопленный за предыдущие года опыт в отрасли строительства и проектирования.

Незнание населением элементарных правил обращения с огнем значительно влияло на увеличение количества пожаров. Именно этот вопрос, а также предохранительные меры имели место в Пожарном уставе [1]. Этим документом обуславливались меры предупреждения пожаров в городах и селах, на промышленных предприятиях, кораблях и т. д. Устав нормировал организацию тушения пожаров, было предусмотрено меры наказания за невыполнение противопожарных правил.

Литература

- 1 Устав пожарный / Свод законов Российской империи (далее – СЗРИ). – СПб.: Тип. II Отделения Собственной его императорского величества канцелярии, 1857.-Т. 12.-Ч. 1.-Тетрадь 5.-С. 1-41.
- 2 Устав строительный / СЗРИ. – СПб.: Тип. II Отделения Собственной его императорского величества канцелярии, 1857.-Т.12.-Ч. 1. – Тетрадь 4. – С. 1-172.
- 3 Чехов А.П. Исторический очерк пожарного дела в России. – СПб.: Тип. Р.Голике, 1892.-204 с.
- 4 Ярошевич А.И. Очерки экономической жизни Юго-Западного края. 1908-1912. -К., 1912.
- 5 Шереметьев А.Д. Краткий статистический обзор пожарных команд Российской империи. – СПб.: Тип. Р. Голике, 1892. – 271 с.
- 6 Лобановская М.П. Общедоступное руководство для борьбы с огнем в местностях, мало или совсем не обеспеченных правительственными средствами для означенной борьбы. – Житомир: Тип. С. Бродовича, 1894. – 150 с.

- 7 Пресс А.А. Общедоступное руководство для борьбы с огнем. – СПб., 1893. -182 с.
- 8 Хвицкий П. Руководство для борьбы с огнем в селениях. -СПб., 1894. – 134 с.
- 9 Екатеринославские губернские ведомости. – 1852. – № 49 (29 августа). Ю. Михайловский А.Г. Реформа городского самоуправления в России. – М., 1908.-110с.
- 10 Томиленко А.Г. Пожарное дело на Правобережной Украине во второй половине XIX – начале XX ст.: Автореф. дис. канд. ист. наук: 07.00.01 / Донецкий госуд. ун-т. – Донецьк, 2000. – 19 с.
- 11 Пуришкевич В. Национальное бедствие России. – СПб.: Россия, 1909. – 265 с.

О ПОДГОТОВКЕ РАБОТНИКОВ ОРГАНОВ ДОЗНАНИЯ ПО ДЕЛАМ О ПОЖАРАХ

Угрюнов И.Е., старший преподаватель

Институт переподготовки и повышения квалификации МЧС РБ

Подавляющее большинство пожаров возникает в условиях неочевидности, и поэтому оперативные данные о причинах пожаров и других обстоятельствах их возникновения и развития, как правило, отсутствуют. Важнейшим моментом в расследовании обстоятельств происшествий, связанных с пожарами, является установление места и механизма первоначального возникновения горения. Поэтому уже в ходе проверки по факту пожара важно собрать достаточные данные для того, чтобы если и не разобраться полностью в обстоятельствах происшествия, то чтобы, по крайней мере, обоснованно выдвинуть версии, подлежащие проверке, и собирать подтверждающую или опровергающую их информацию, задействовать все предусмотренные законом силы и средства для достижения результата в расследовании.

Решение этой задачи на практике связано со значительными трудностями, поскольку в условиях пожара вещества, материалы, конструкции и изделия, находящиеся на месте происшествия претерпевают значительные изменения вследствие их выгорания, растрескивания, деформации, обрушения. Этим обуславливается необходимость сбора и оценки в ходе расследования пожара максимально возможного объема данных, для того чтобы с помощью их построить полную информационную модель происшествия, даже если некоторых фрагментов для ее построения обнаружить не удалось.

Практика деятельности органа дознания по делам о пожарах показывает, что в целом они еще не в совершенстве владеют приемами расследований обстоятельств по фактам пожаров. Из-за этого незначительное число пожаров, остается с неустановленными причинами, возбужденные уголовные дела приостанавливаются из-за неумения добиться результатов расследований или прекращаются за недоказанностью совершения или участия в совершении преступления, вследствие отсутствия состава преступления и т.п.

Большинство проблем в расследовании преступлений и других правонарушений, связанных с пожарами, является следствием недостатков, допущенных на начальном этапе работы органом дознания по делам о пожарах. Основная причина низкой результативности расследований заключается в неупорядоченности, несистематизированности действий лиц, осуществляющих проверку по факту пожара, в неполноте обнаруживаемых ими источников информации о произошедшем событии, в их неумении раскрыть, зафиксировать и использовать в дальнейшем эту информацию в доказывании по делу.

Для эффективного выполнения работы по собиранию следов пожара и, в частности, криминалистически значимой информации необходима специальная подготовка, поскольку общекриминалистическая подготовка не включает разделов, охватывающих специфическую информацию о механизме образования следов пожаров, об особенностях их обнаружения, фиксации и исследования. Лицо, которое осуществляет проверочные действия, должно располагать, по крайней мере, типовыми характерными версиями, знать, какие могут образоваться специфические признаки преступления, “технологии” обнаружения его признаков и последующего процессуального их закрепления. При проведении проверочных действий и тем более расследований по фактам пожаров должны в полной мере использоваться соответствующие технико-криминалистические средства, поскольку для выявления признаков возникновения и развития горения нужно зафиксировать специфические следы, при этом недостаточно только простого осмотра, которым в настоящее время обычно ограничивается “исследование” места происшествия со следами пожара, а должны использоваться полевые методы исследования (инструментальные методы и средства, применяемые для исследования после пожара различных материалов непосредственно на месте происшествия).

Выпускники учебных заведений МЧС Республики Беларусь получают общую подготовку по специальности «Предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций», в которой вопросы деятельности органов дознания и экспертной деятельности остаются на заднем плане. Без специального обучения, специальной практической подготовки по делам о пожарах результативность выявления признаков преступлений и установление реальных причин пожара будет невелика.

Поэтому для совершенствования деятельности работников инспекций государственного пожарного надзора как органа дознания по делам о пожарах необходимо организовать систематическую подготовку специалистов, для чего:

- ввести в рамках переподготовки (на базе высшего профессионального образования) специализацию по дознанию, разработав учебные планы для обучения таких специалистов путем насыщения их юридическими и специальными экспертными дисциплинами;

- организовать факультативное обучение со специализацией пожарнотехническая экспертиза;

- подготовить необходимые методические материалы (примерные и рабочие программы специальных дисциплин, учебники и учебные пособия);

- создать соответствующую учебно-методическую базу (учебная аудитория по дознанию и проведению пожарнотехнической экспертизы, полигоны для отработки действий по осмотру мест происшествий с необходимым оборудованием и приборным оснащением).

Литература

1. Статистические данные о чрезвычайных ситуациях, произошедших в Республике Беларусь за период 2005 – 2007гг.
2. Методическое пособие «Установление причин пожаров» Научно-исследовательский институт пожарной безопасности и проблем чрезвычайных ситуаций МЧС Республики Беларусь. Мн., 2003 г.
3. Расследование преступлений, связанных с нарушением правил пожарной безопасности. Методические рекомендации-М.: ВНИИПО 2002 г.
4. Криминалистическая тактика. Общие положения методики расследования преступлений. Под ред. Н.А.Бурнашова М.Современный Гуманитарный Университет, 1997г.

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Фещенко А.П., начальник кафедры, Демидов П.Г., старший преподаватель

Белорусский государственный университет транспорта

С давних времен экономическое состояние человеческих сообществ и государств в той или иной мере зависело от частоты и масштабов происходящих природных и иных бедствий. Однако эта зависимость в условиях малонаселенности, низкой степени урбанизации населения и неразвитости техногенной сферы была невелика.

С увеличением численности населения, с ростом его плотности, хозяйственным освоением новых территорий, урбанизацией, развитием техносферы природные и техногенные бедствия стали наносить все более ощутимый ущерб.

В наше время названные и многие другие факторы, обусловленные развитием цивилизации, прежде всего в связи с количественным ростом ее параметров, значительно усугубились. Земная цивилизация в современном мире стала весьма уязвимой, и как считают многие представители мирового научного сообщества, переживает начало цивилизационного кризиса. Вспомним хотя бы глобальные проблемы человечества – те всеобщие, имеющие планетарный масштаб затруднения и противоречия во взаимоотношениях природы и человека, а также внутри общества.

Сейчас мировое сообщество во главе с ООН выработало новый подход к преодолению кризиса цивилизации – переход к устойчивому развитию. Однако предпринятые в этом направлении шаги пока результатов не дали. В то, что переход государств и мирового сообщества к устойчивому развитию пока неосуществим, вносят свой негативный вклад и неукротенные бедствия.

В связи с названными обстоятельствами сейчас влияние бедствий на экономику стало значительным. Подсчитано, что за последние 40 лет суммарный прямой экономический ущерб только от наиболее разрушительных природных бедствий возрос более чем в 15 раз, а их количество с ущербом свыше 1 млрд. долларов США увеличилось вчетверо.

По отдельным пессимистическим прогнозам к 2010 году экономический ущерб в мире от бедствий в среднегодовом выражении может достигнуть 150 млрд. долларов США, утроив аналогичный показатель 1990-х годов, причем стоимость произведенного валового продукта за это время увеличится лишь в 1,7 раза. Если согласиться с приведенной оценкой, то можно сделать вывод о том, что в недалеком будущем мировая экономика будет не способна восполнить ущерб от всей совокупности бедствий, происходящих на земном шаре. Даже при более умеренном подходе к оценке происходящего нельзя отрицать значительного экономического влияния природных и техногенных бедствий на жизнь современной цивилизации.

Благодаря результатам недавних научных исследований, посвященных экономическим аспектам влияния бедствий на мировую экономическую систему, а также накопившемуся опыту в решении экономических вопросов противодействия бедствиям, можно судить о ряде характерных черт данной проблемы, которую для краткости назовем "бедствия и экономика".

Прежде всего, с достаточной достоверностью можно утверждать, что существует опережающий рост ущерба от бедствий по сравнению с динамикой роста их количества. Естественно, это свидетельствует об увеличении их среднестатистического масштаба и усилении их отрицательного влияния на экономическую жизнь организаций, общества, государства.

Одна особенность этой проблемы, во многом парадоксальная, состоит в том, что экономический ущерб от бедствий устойчиво увеличивается и в развивающихся и в развитых странах. Так происходит несмотря на то, что за несколько последних десятилетий конца XX века развитые государства выстроили у себя результативно функционирующие системы противодействия бедствиям.

В качестве еще одной характерной черты проблемы "бедствия и экономика" может быть названо доминирование в экономическом ущербе доли ущерба от природных бедствий. В 1970-2000 годах на все неблагоприятные и опасные природные явления и процессы, в том числе и природные катастрофы, приходилось порядка 70-75% совокупного ущерба от всех бедствий. При этом по своему числу природные бедствия не превышали 40% общего числа бедствий.

Характерной особенностью рассматриваемой проблемы является также сокращение числа погибших в природных бедствиях и одновременный рост пострадавших в них. По сравнению с 1970-ми годами прошлого столетия число погибших за последнее десятилетие сократилось в 3 раза, а число пострадавших возросло в такой же пропорции.

Экономические аспекты бедствий не сводятся только к проблеме ущерба от них. Огромных затрат требуют также создание государственных и иных систем противодействия бедствиям, обеспечение функционирования этих систем, в том числе их оснащение и оплата труда работников, превентивные меры по предотвращению бедствий и снижению возможного ущерба от них, аварийно-спасательные и другие неотложные работы в ходе ликвидации последствий бедствий и т.д. Столь тесная и важная взаимосвязь бедствий и экономики

настоятельно требует, чтобы она всесторонне учитывалась при организации функционирования белорусской общественной, экономической и политической систем, налаживании различных цивилизационных институтов. В числе прочего, экономические вопросы бедствий должны найти отражение в системе белорусского высшего образования. Это необходимо потому, что специалисты с высшим образованием, владея знаниями и практическими навыками в рамках дисциплины "Защита населения и хозяйственных объектов в ЧС", должны ясно представлять экономическую подоплеку обеспечения этой безопасности, в том числе безопасности в чрезвычайных ситуациях, порожденных природными и техногенными бедствиями.

Литература

1. Акимов В.А., Новиков В.Д., Радаев Н.Н. Природные и техногенные чрезвычайные ситуации: опасности, угрозы, риски. М.: ЗАО ФИД "Деловой экспресс", 2001 – 344с.
2. Арчegov В.Г., Парфутин М.А. К вопросу комплексной оценки ущерба от катастроф природного и техногенного характера. Сборник материалов Второй Всероссийской конференции "Защита населения и территорий при чрезвычайных ситуациях в мирное и военное время как составная часть национальной безопасности России"- М.: МЧС России, 1997.

НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В УКРАИНЕ

Хомяк Я.И., Новак С.В., Сизиков А.А., Степанюк Е.Л.

*Украинский научно-исследовательский институт
пожарной безопасности МЧС Украины*

Одним из важнейших факторов решения задач по обеспечению эффективности функционирования системы пожарной безопасности является ее надлежащее нормативно-правовое обеспечение.

Весь комплекс нормативно-правовых актов, относительно обеспечения пожарной безопасности, можно разделить на две основных группы:

- первая – нормативно-правовые акты, которые являются специальными актами сугубо по вопросам пожарной безопасности, например: положение о государственной, ведомственной, местной пожарной охране, добровольной пожарной дружине, пожарно-технической комиссии, службе пожарной безопасности, правила учета пожаров, правила пожарной безопасности и т.п. К этой группе относятся положения, правила, инструкции, уставы, наставления, перечни, другие документы относительно предупреждения пожаров, противопожарной защиты, организации и деятельности пожарной охраны. Именно эту группу документов и нужно рассматривать как нормативно-правовые акты по вопросам пожарной безопасности;

● вторая – нормативно-правовые акты, которые в целом посвящены иным вопросам (т.е. не пожарной безопасности), но содержат в себе требования пожарной безопасности. Ко второй группе, относятся большинство документов нормативно-технического характера: стандарты, строительные нормы, нормы технологического проектирования, разнообразные правила безопасности и т.п. По своей сути они являются документами по вопросам строительства, охраны окружающей среды, охраны труда и т.п. Поэтому, хотя они и содержат требования относительно обеспечения пожарной безопасности, но они не могут считаться специальными нормативными актами по вопросам пожарной безопасности. В то же время документы второй группы касаются обеспечения пожарной безопасности и их проекты должны согласовывать с органами государственного пожарного надзора.

Усовершенствование нормативно-правового регулирования в области пожарной безопасности требует системного подхода к созданию полной, взаимосогласованной, непротиворечивой системы нормативно-правовых актов по вопросам пожарной безопасности.

При построении этой системы целесообразно придерживаться системных принципов, связанных с иерархичностью структуры, исключением дублирования, четким распределением сфер влияния, группированием за однотипными объектами защиты, соблюдением принципа “от общего к частному”. Формирование системы может осуществляться с учетом последовательности документов, согласованности их между собой, исключением противоречий, внедрением передового опыта.

Для осуществления государственной политики и эффективного проведения комплекса согласованных мероприятий по защите национальных интересов в сфере пожарной безопасности, как составной части гражданской защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, минимизации последствий Чернобыльской катастрофы необходимо осуществлять мониторинг действующих законодательных актов, законопроектов и нормативно-правовых актов Украины.

СОЗДАНИЕ СИСТЕМЫ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ В ОБЛАСТИ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

*Черневич О.В., ученый секретарь института, к.т.н.,
Шиян О.В., начальник отдела, Новик Н.Н., главный специалист*

НИИ пожарной безопасности и проблем чрезвычайных ситуаций МЧС РБ

Для обеспечения сбора, хранения и отображения научно-технических, методических и справочных документов в области предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций ведутся работы по созданию системы научно-технической информации.

Основным назначением системы научно-технической информации является обеспечение доступа к информации и сервисам, которые организованы не

только по структурно-функциональному и программно-целевому принципу, но также по принципу обеспечения удобства и потребности пользователя.

Функциональные возможности системы научно-технической информации включают:

- автоматизацию процессов сбора, хранения, обработки и представления информации по направлениям;
- систематизацию и структуризацию информации;
- реализацию многопользовательского доступа к информационным ресурсам системы и работы с ними, с учетом установленных прав и полномочий пользователей;
- быстрый поиск необходимой информации в системе.
- сбор и накопление статистической информации об использовании информационных ресурсов системы.

Система научно-технической информации разрабатывается на базе WEB-технологий в виде многозвенной 3-уровневой системы с динамической генерацией WEB-контента. Все используемые при создании системы технологии в настоящее время имеют широкое распространение и эффективно применяются при создании аналогичных информационных систем. В качестве WEB-сервера используется хорошо зарекомендовавший себя Apache WebServer. Хранение и унификация всей необходимой информации обеспечивается за счет использования СУБД MySQL. Алгоритм работы реализуется с помощью скриптового языка PHP.

Благодаря использованию технологий Internet (Intranet) просмотр ресурсов системы научно-технической информации будет возможен без использования специальных программных средств, а реализуется с помощью WEB-браузера. Работа с документами осуществляется с помощью программных пакетов MS Office, Adobe Reader и др. Не менее важной особенностью является гибкое и оперативное обеспечение пользователей системы полнотекстовыми электронными документами и др. справочной информации. Кроме того, система разрабатывается как открытая и многоплатформенная, с возможностью расширения состава пользователей и взаимодействия с любыми заинтересованными потребителями информации, практически на любой из существующих операционных платформ.

Структура СНТИ включает следующие разделы и подразделы:

1. Стартовая (главная) страница СНТИ.
2. Раздел «Учебные учреждения Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь».
3. Раздел «Научные учреждения Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь».
4. Раздел «Нормативные правовые акты».
5. Раздел «Нормативные технические правовые акты системы противопожарного нормирования и стандартизации».
6. Раздел «Научные, методические и справочные документы».
7. Раздел «Периодические и электронные издания» в составе подразделов.

8. Раздел «Базы и банки данных».
9. Раздел «Научная деятельность»
10. Релевантный поиск информации по СНТИ.

Пользователями системы научно-технической информации могут являться как работники, работники органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь так и работники других государственных органов Республики Беларусь.

ПОРЯДОК РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СУБЪЕКТОВ РАЗНОГО РОДА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЗА СТЕПЕНЬЮ РИСКА ИХ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДЛЯ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНИ И ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ, ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ОТНОСИТЕЛЬНО ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Якименко Е.Ф., Климась Р.В.

*Украинский научно-исследовательский институт пожарной безопасности
МЧС Украины*

Верховным Советом Украины принят Закон “Об основных принципах государственного контроля (надзора) за хозяйственной деятельностью в Украине” [1]. Данный закон направлен на защиту прав субъектов хозяйствования от неправомерных действий должностных лиц органов государственного надзора и является исключительно важным для создания европейских условий для развития предпринимательства в Украине.

С введением данного закона должна быть создана целостная система государственного управления в сфере хозяйственной (в том числе предпринимательской) деятельности.

Одним из главных достояний закона есть то, что государственный надзор и периодичность проверок в сфере хозяйственной деятельности должны осуществляться в зависимости от степени ее риска, или, другими словами, от вероятности возникновения в результате деятельности субъекта хозяйствования негативных последствий для здоровья людей, безопасности окружающей среды [2].

Понятие риска связывают с осознанием опасности, угрозы, ненадежности, неопределенности, неуверенности, случайности, убытка [3, с. 62].

Ст. 5 Закона предусмотрено, что с учетом значения приемлемого риска для жизнедеятельности все субъекты хозяйствования, которые подлежат надзору (контролю), относятся к одной из трех степеней риска: высокой, средней и незначительной.

Мировая и отечественная научная литература, посвященная изучению проблемы рисков, дает определение понятия риска (R), как произведения вероятности возникновения какого-то события (P) на математическое ожидание потерь от нее (U):

$$R = P \cdot U \quad (1)$$

где P – вероятность возникновения какого-то события; U – математическое ожидание потер от него [4].

Эффективность государственного регулирования безопасности доказана позитивным опытом стран Европы, где начатое два десятилетия назад внедрение превентивных мероприятий значительно снизило количество чрезвычайных техногенных ситуаций и уменьшило потери от чрезвычайных ситуаций природного характера.

Проектом Концепции управления рисками чрезвычайных ситуаций техногенного и природного характера, разработанной МЧС Украины, предусмотрено, что нормативная база рисков чрезвычайных ситуаций техногенного и природного характера опирается на два основных нормативных уровня рисков: минимально возможный и предельно допустимый.

Приемлемым уровнем риска является риск, более малый или равный предельно допустимому уровню риска, а минимально возможный – это тот уровень, ниже которого снижение риска является экономически нецелесообразным.

Ориентиром для определения уровня приемлемого риска в Украине являются значения рисков, принятых в развитых странах, которые составляют:

- минимально возможный риск – не более, чем $1 \cdot 10^{-6}$;
- предельно допустимый – менее, чем $1 \cdot 10^{-4}$.

То есть, приемлемый риск от осуществления хозяйственной деятельности должен находиться в этих границах.

Определение критериев, по которым оценивается степень риска хозяйственной деятельности, которая контролируется органами Государственного пожарного надзора, должна основываться на оценке пожарных рисков.

Пожарный риск – это количественная характеристика возможности реализации пожарной опасности, которая измеряется, как правило, в соответствующих единицах [5].

В мировой практике различают три пожарных риска, которые позволяют оценить риск для любого человека на протяжении года непосредственно столкнуться с пожаром или погибнуть на нем: R_1 [пожар/человек] – риск столкнуться с пожаром, R_2 [жертва/пожар] – риск погибнуть на пожаре и R_3 [жертва/человек] – риск погибнуть в следствии пожара.

Исследование пожарных рисков осуществляется с целью: получения исходных данных относительно определения направлений технического регулирования в сфере обеспечения пожарной безопасности; нормирования в сфере пожарной безопасности; разработки правил и норм пожарной безопасности.

В соответствии со ст. 5 и 22 закона [1] было принято Постановление Кабинета Министров Украины “Об утверждении Порядка распределения субъектов ведения хозяйствования за степенью риска их хозяйственной деятельности для безопасности жизни и здоровья населения, окружающей природной среды относительно пожарной безопасности” [6], которая определяет критерии распределения субъектов хозяйствования по степени риска их хозяйственной деятельности.

В соответствии с установленными критериями, субъекты хозяйствования независимо от формы собственности и видов хозяйственной деятельности с учетом значения приемлемого риска для жизнедеятельности относительно по-

жарной безопасности принадлежат к одной из трех степеней риска: с высокой, средней и незначительной.

Согласно п. 8 [6] плановые проверки субъектов хозяйствования с высокой степенью риска проводятся ежегодно, со средней – один раз в 3 года, с незначительной – один раз в 5 лет.

Следующими шагами в направлении оценки риска от осуществления хозяйственной деятельности должно быть: утверждение Концепции управления рисками чрезвычайных ситуаций техногенного и природного характера, которая станет основой создания нормативной базы; определение видов хозяйственной деятельности, которые являются предметом государственного надзора; совершенствование нормативной базы относительно количественного расчета рисков от осуществления хозяйственной деятельности.

Литература

1. Закон України “Про основні засади державного нагляду (контролю) у сфері господарської діяльності” від 05.04.2007 р. № 877-V.
2. Апатенко О. Перспективи реформування системи державного нагляду та контролю у сфері господарської діяльності // Пріоритети. – К.: № 6 (32), 2006. – С. 14-17.
3. Страхування: Підручник. / Кер. авт. кол. і наук. ред. Осадець С.С. – К.: КНЕУ, 2002. – 585 с.
4. Брушлинский Н.Н., Клепко Е.А. К вопросу о вычислении рисков // Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях. – М.: ВИНТИ. – 2004, вып. 1. – С. 71-73.
5. Брушлинский Н.Н. Снова о рисках и управлении безопасностью систем // Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях. – М.: ВИНТИ. – 2002, вып. 4. – С. 230-234.
6. Постанова Кабінету Міністрів України від 14.11.2007 р. № 1324 “Про затвердження Порядку розподілу суб’єктів господарювання за ступенем ризику їх господарської діяльності для безпеки життя і здоров’я населення, навколишнього природного середовища щодо пожежної безпеки”.

ВНЕДРЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ СВОЕВРЕМЕННОГО ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

*Гашимов Д. Д., ст. помощник начальника отдела оперативного планирования
оперативного управления Войск ГО*

Министерство по Чрезвычайным Ситуациям Азербайджанской Республики

XX век вошел в историю не только как век атома, мировых войн, катастроф и стихийных бедствий. Увеличилась человекозависимость мира. Прогресс науки и развитие техносферы создали ряд серьезных угроз человечеству и среде

его обитания. Ход мировой динамики поставил перед человечеством ряд глобальных проблем. Одной из них является проблема природных катастроф и техногенной безопасности. Знание всех опасностей и угроз, связанной с этой проблемой позволяет принимать превентивные меры по снижению потенциальной опасности от природных бедствий и техногенных катастроф. Большое количество этих мер требуют переработки огромного количества информации. С другой стороны, практика последних лет показывает, что усилия по оперативному реагированию на чрезвычайные ситуации (ЧС) становятся все более затратными. А действительность характерная для государств возникших на месте бывшего СССР такова, что возможности по реагированию на ЧС различного рода и ресурсы этих государств ограничены. Поэтому вопрос об эффективном использовании данных ограниченных ресурсов становится все более актуальным.

Одним из путей для достижения данного эффекта является повышение эффективности процесса управления в области предупреждения и ликвидации ЧС, особенно лиц принимающих решения. Это означает, что должны совместно анализироваться не только достижения в процессе управления, но и неизбежные при управлении издержки. Ими являются ресурсы управления.

Один из таких ресурсов связан с получением, накоплением, обработкой, сбором и передачей управленческой информации. Рациональная организация процесса управления в ЧС невозможна без информационного обеспечения. Информационное обеспечение представляет собой правила организации массивов и потоков информации в системе управления. Оно включает формы, порядок разработки, хранения, учета и передачи документов управления. В него также входят правила организации документооборота в системе управления и всего делопроизводства. К этому также относятся формы представления информации должностным лицам и органам управления для принятия решения (типа табеля срочных донесений, проектов и предложений для принятия решения).

Мировая практика проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ показывает, что своевременно принятое управленческое решение по выбору вариантов и началу работ повышает шансы на спасение тысяч человеческих жизней. Исследования показывают, что сокращение времени начала спасательных работ с 6 часов до 1 часа уменьшают общие потери на 30-40%, а повышение темпов работ в два раза – увеличивают число спасенных на 35%. С другой стороны растет количество информации, которую необходимо переработать при принятии управленческих решений, что в свою очередь увеличивает время на принятие решения. Поэтому внедрение автоматизации в системы управления ЧС является основным и необходимым условием повышения эффективности ее развития.

Сокращение времени на принятие решения по управлению в ЧС, приводит к значительному сокращению жертв и времени на их ликвидацию, что невозможно без автоматизации процессов управления, особенно информационными системами.

Рост числа сил и средств, новые расширенные функции, возлагаемые на систему спасения и ликвидации ЧС, требуют совершенствования системы управления силами Азербайджанской государственной системе по предупреждению и

действиям в ЧС, дальнейшего развития системы мониторинга в области ЧС, включая оценку состояния противопожарной и технической безопасности, сейсмической угрозы, угрозы природных явлений. Немаловажно и владение обстановкой по состоянию спасательных сил государственной системы, их готовности, проведению ими спасательных работ. Естественно, что при возникновении ЧС в республике необходимо в кратчайшие сроки оценивать обстановку, оперативно передать информацию и вводить в действие спасательные силы.

Информация в условиях ЧС, собранная разведкой или составленная сотрудником штаба, не принесет большой пользы, если своевременно, в четкой и ясной форме не будет предоставлена руководству – лицам, принимающим решения, чтобы полученные сведения легко можно было бы увязать с проблемой и тенденциями ее развития. Выполнить эти, казалось простые, требования нелегко, поскольку, общий объем оперативной и статистической информации в условиях ЧС значителен и затрагивает многие стороны. С другой стороны, объем достоверных сведений о конкретных событиях, о текущей ситуации, как правило, очень невелик. К тому же поступающая оперативная информация требует проверки, дополнительной аналитической обработки, что увеличивает запаздывание ее представления руководству.

В настоящее время в мире и сопредельных государствах с Азербайджанской Республикой, для более оперативной передачи данных связанных с предупреждением и ликвидацией ЧС используются современные информационные технологии, так называемые ведомственные (учрежденческие, закрытые) корпоративные информационные системы (КИС).

Таким образом, автоматизированная информационная система с реализацией указанных предложений может выйти на новый уровень развития и позволит обрабатывать поток информации в два раза больше настоящего.

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ БАЗОЙ ДАННЫХ В ОБЛАСТИ ЗАЩИТЫ НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ ОТ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

*Гашимов Д. Д., ст. помощник начальника отдела оперативного планирования
оперативного управления Войск ГО*

Министерство по Чрезвычайным Ситуациям Азербайджанской Республики

Прогресс, достигнутый за последние несколько лет во всех аспектах вычислительной техники, включая теорию, технологию и приложения, привели к значительному расширению области применения компьютеров и росту числа их пользователей. Существенной частью современного общества являются разнообразные системы доступа и хранения информации, которые являются неотъемлемой составляющей современного научно-технического прогресса. В любой организации, как большой, так и маленькой, возникает проблема такой

организации управления данными, которая обеспечила бы наиболее эффективную работу. Некоторые организации используют для этого шкафы с папками, но большинство предпочитают компьютеризированные системы управления базой данных (СУБД), позволяющие эффективно хранить, извлекать информацию и управлять большими объемами данных. Современные СУБД – многопользовательские системы управления базой данных, которые специализируются на управлении массивом информации одним или множеством одновременно работающих пользователей.

С каждым годом чрезвычайные ситуации (ЧС), порождаемые производственными и транспортными авариями, катастрофами и стихийными бедствиями, становятся все более частыми, масштабными и опасными, сопровождаются все большими человеческими жертвами, материальным ущербом и деградацией природной сферы. Для решения задач предотвращения и ликвидации ЧС, снижения возможных потерь населения и ущерба экономике в случае их возникновения в Азербайджане создана и действует государственная система по предупреждению и действиям в ЧС.

На сегодняшний день в Азербайджане не существует единой базы данных объектов экономики. Существующее хранение информации только с использованием картотек становится не приемлемым в складывающейся ситуации.

В области защиты населения и территорий от ЧС, а также обеспечения безопасности и предупреждения чрезвычайных ситуаций предполагается следующая технология.

Каждый объект экономики готовит базу данных по единой структуре, учитывающей информацию по всем заинтересованным в этой информации службам (МЧС, налоговая инспекция, экспертные организации, органы государственного надзора и контроля и т.п.). Что позволит специальному программному обеспечению или информационной системе (которую необходимо внедрить) выбирать нужную пользователю информацию и формировать отчет (справку) в удобной форме, либо в строго установленной форме донесения.

Для МЧС такая информационная система позволит применять эти базы данных при: прогнозировании возможных ЧС и определение их характера; прогнозировании аварий с выбросом аварийно-химических опасных веществ; прогнозировании последствий ЧС на объектах; прогнозировании последствий аварий на гидротехнических сооружениях; прогнозировании последствий взрыва на производствах; прогнозировании последствий взрыва пиротехнических взрывчатых средств, боеприпасов; оценке обстановки; оценке возможного прямого экономического ущерба; использовании обширной справочной информации; эффективной работе с графической информацией (картами); эффективной разработке планов и документов; отслеживании выполнения запланированных мероприятий в реальном масштабе времени; создании и совершенствовании базы нормативно-правовых документов; планировании действий органов управлений в ЧС; принятии решения на проведение аварийно-спасательных работ.

А так же даст возможность получить обобщенные по выбранным объектам сведения, такие, как: списки телефонов должностных лиц; общее количе-

ство рабочих и служащих на выбранных объектах; общее количество рабочих и служащих, находящихся в зоне ЧС; общее количество сил и средств на отдельных участках; общая потребность в материальных средствах и энергоресурсах; обеспеченность рабочих и служащих, населения защитными сооружениями, средствами индивидуальной защиты и другие параметры, рассчитываемые в соответствии с утвержденными формами донесений; облегчит разработку и корректировку разделов "Плана ГО".

Кроме того, эта информационная система должна оформлять основные документы, в том числе план ГО, отчетные и оперативные графические документы на основе гео-информационных систем (ГИС), декларацию безопасности промышленного объекта, документы в соответствии с табелем срочных донесений и другую информацию, формирование которой происходит на основе единой базы данных. Внедряемая ИС должна объединить имеющиеся на объектах экономики материалы документов различной ведомственной принадлежности в интересах решения задач предупреждения ЧС на объектах и территориях, а также для эффективного поиска и использования необходимой информации.

Таким образом, внедрив программу по управлению базой данных объектов экономики, с помощью которой можно оперативно собрать все необходимые данные (о находящейся в распоряжении техники, защитных сооружений, близ находящиеся объектах и другой информации) об объектах экономики в чрезвычайной ситуации при планировании и организации спасательных и других неотложных работ и тем самым сократить время на сбор информации, которая так необходима в первые минуты ЧС, когда каждая минута промедления может стоить жизни людей.

II. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, РЕКОМЕНДУЕМЫЕ К ПРИМЕНЕНИЮ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ»

Артемьев В.П.¹, доцент; Абдрафиков Ф.Н.², старший преподаватель

1) Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь

*2) Институт переподготовки и повышения квалификации
МЧС Республики Беларусь*

Ежегодно учреждения образования Министерства по чрезвычайным ситуациям выпускают специалистов с высшим образованием. Вливаясь в служебную деятельность подразделений МЧС по предупреждению чрезвычайных ситуаций, они практически должны влиять на их инновационную активность. Задачи, выдвигаемые Министерством по чрезвычайным ситуациям в настоящее время, настолько сложны и многогранны, что их решение часто требует не только высокого профессионального подхода, но и творческого поиска, научно-исследовательских навыков. В связи с этим, будущий специалист должен обладать определенными навыками творческого решения практических вопросов, умением использовать в работе все то новое, что появляется в науке и практике, постоянно совершенствовать свою квалификацию, быстро адаптироваться к условиям работы. Поэтому современная система подготовки в ВУЗах МЧС должна в максимальной мере развивать необходимые сегодняшним специалистам способности быстро ориентироваться в постоянно растущем потоке информации, самостоятельно пополнять знания, умения, навыки и творчески решать проблемы, возникающие в процессе служебной деятельности. Важную роль в системе подготовки инженеров по предупреждению ЧС отводится дисциплине «Пожарная безопасность технологических процессов», входящей в блок специальных дисциплин пожарно-профилактического профиля. Внедрение инновационных технологий для повышения качества обучения в преподавании дисциплины «Пожарная безопасность технологических процессов» при подготовке специалистов – требование времени. На сегодняшний день термин инновационные технологии тесно связан с новыми информационными технологиями. Прежде чем рассматривать возможности применения информационных технологий необходимо обозначить те требования, которые сегодня предъявляются к инженеру по предупреждению и ликвидации ЧС и отражены в образовательном стандарте. В соответствии со стандартом, выпускники должны знать методы оценки пожарной опасности технологического оборудования и надзора за пожарной безопасностью технологии производств и, используя эти методы, уметь разрабатывать технические решения по обеспечению пожарной безопасности технологических процессов производства.

Исходя из вышеизложенного, можно сформулировать первоочередную задачу, которую ставят инновационные технологии по результатам изучения дисциплины «Пожарная безопасность технологических процессов». Это овладение обучаемым комплексом знаний, навыков и умений, обеспечивающих успешное выполнение задач профессиональной деятельности пожарно-профилактического профиля, включающих: качественную оценку пожарной опасности технологических процессов; грамотное проведение проверки проектных материалов и пожарно-технического обследования объектов; тщательное исследование пожаров и взрывов, а также умение разрабатывать предложения и обосновывать дополнительные меры пожарной безопасности при вынужденных отступлениях от действующих технических нормативных правовых актов системы противопожарного нормирования и стандартизации; оказание помощи персоналу предприятий в разработке технической документации, содержащей требования пожарной безопасности и др.

Учитывая значительный объем учебного материала, изучаемого по дисциплине «Пожарная безопасность технологических процессов» и невозможности увеличения количества часов в учебных программах, необходимо находить пути повышения качества знаний обучаемых и в том числе знакомить их с возможностями информационных технологий, которые в итоге позволят существенно влиять на инновационную деятельность подразделений МЧС.

Основными способами по решению изложенных проблем, и в том числе, повысить количество воспринимаемой информации за планируемый период времени, на наш взгляд являются:

1. Применение элементов дистанционного обучения на базе компьютерных телекоммуникаций, которые включают использование: связи «преподаватель – обучаемый» с применением компьютерных технологий; мультимедийных средств с применением CD-дисков; возможностей Интернета.

2. Применение технологий проблемно-модульного обучения с использованием концептуальной модели деятельности по обеспечению пожарной безопасности (модуль «Технологические процессы») с последующим определением уровня профессионального мастерства обучаемых.

3. Использование технологии учебно-деловой игры с тематикой «Модернизация (реконструкция) технологических процессов» и рациональной организации работы обучаемых на основе применения компьютера с программным обеспечением в виде: электронного каталога учебного и справочного материала; тестов контролирующих и обучающих; презентационных пакетов; базы данных и степени усвоения материала обучаемыми.

Литература

1. Цыркун И.И. Система инновационной подготовки специалистов гуманитарной сферы. Мн., 2000.
2. Цыркун И. И. Проблемы развития педагогической науки в Беларуси: концептуальное обоснование и проектно-программные ориентиры. // Адукацыя і выхаванне. 2002. № 8 С. 51–58.

РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ ПОДГОТОВКИ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ И ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ШКОЛАХ ОБЩЕГО СРЕДНЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ЛИТВЫ

Банюлене Р., начальник учебного центра

*Школа пожарных-спасателей департамента Пожарно-спасательной службы
при министерстве Внутренних дел Литовской Республики*

Обучение гражданской защиты и пожарной безопасности в Литве регламентируется Законом гражданской защиты (1999) и Законом пожарной безопасности (2002). Согласно законам, в 2005 году, министр просвещения и образования Литовской Республики подтвердил программу обучения по гражданской защите в средних школах. В программу гражданской защиты включены и темы пожарной безопасности; программа предназначена для учеников 1-12 классов и является составной частью дисциплины „Безопасность человека“.

В процессе осуществления программы возникают проблемы – это квалификация педагогов и отсутствие учебного материала и учебников.

Единственное учебное заведение, в котором проводятся курсы для преподавателей гражданской защиты – это учебный центр гражданской защиты (далее – УЦГЗ), который является структурным подразделением школы Пожарных спасателей департамента Пожарно-спасательной службы при министерстве Внутренних дел Литовской Республики. Согласно постановлению Правительства Литовской Республики, преподаватели гражданской защиты должны пройти курс обучения в УЦГЗ для получения права работать. Продолжительность обязательного курса – 35 часов.

В 2007 году автором был проведен анализ модели подготовки преподавателей гражданской защиты и определены возможности улучшения этой модели в будущем. Данные исследования показали, что существующая модель не соответствует концепции и установленному общему порядку подготовки педагогов в Литовской Республике. Все педагоги средних школ должны получить и профессиональные (педагогические), и специальные (учебного предмета) знания параллельно, в учреждениях высшего образования.

Имея в виду, что 63% респондентов думают, что подготовка по гражданской защите должна длиться 1-2 года, и только 6% согласны с тем, что вполне достаточно курса продолжительностью в 35 часов и действующая модель подготовки преподавателей гражданской защиты приемлема, можно утверждать: требуется обучение преподавателей гражданской защиты в учреждениях высшего образования. Тем более что только 58,2% работающих преподавателей окончили обязательный курс в УЦГЗ, а 10,7% – единственным источником знаний по гражданской защите указали самостоятельное обучение (самопросвещение).

Обучение в учреждениях высшего образования может быть разным, но, учитывая мнение преподавателей о продолжительности подготовки, самыми приемлемыми формами могли бы быть: обучение параллельной специальности или курс переквалификации в педагогических университетах или специальный

курс обучения в технических университетах лицам, имеющим высшее педагогическое образование.

Вторую проблему – отсутствие учебного материала начали частично решать специалисты УЦГЗ. В 2007-2008 году был осуществлен проект, в рамках которого для преподавателей гражданской защиты была подготовлена и выпущена объемная книга „Гражданская защита для маленьких и больших“, в которой есть все нужные для преподавания в 1-12 классах темы; подготовлена и выпущена анимационная компьютерная программа на компакт-диске для работы с детьми младшего школьного возраста, с привлекательными персонажами и 60 различными эпизодами, в которых персонажи попадают в разные опасные ситуации и учатся их избегать. Для облегчения работы преподавателей дополнительно выпущена книга с анимационными персонажами, в которой к каждому эпизоду компьютерного материала предложены вопросы и задания для школьников.

Еще одним подарком для учителей и преподавателей гражданской защиты, а вместе с тем, и другим жителям Литвы стала третья часть проекта – интернет сайт www.civilinesauga.lt, в котором есть концентрированная информация по всем темам, которые есть в программе обучения гражданской защите в средних школах Литовской Республики. Пока этот сайт является единственным интернет сайтом в области гражданской защиты в республике. Сайт подготовили и администрируют специалисты УЦГЗ.

Литература

1. Государственная программа по реорганизации подготовки и повышения квалификации педагогов. Постановление Правительства Литовской Республики Но 468, 2006-05-25 // *Valstybės žinios*. 2006, Nr.60-2139.
2. Государственная стратегия просвещения. Постановление Сейма Литовской Республики Но IX-1700, 2003-07-04//*Valstybės žinios*. 2003, Nr. 71-3216.
3. Закон просвещения Литовской Республики //*Valstybės žinios*. 2003, Nr.63-2853.
4. Закон гражданской защиты Литовской Республики //*Valstybės žinios*. 1998, Nr.1115-33230.
5. Закон пожарной безопасности Литовской Республики //*Valstybės žinios*. 2002, Nr. 123-5518.
6. Порядок обучения гражданской защиты. Постановление Правительства Литовской Республики Но 133, 2005-02-07 // *Valstybės žinios*. 2005, Nr.19-611.
7. Квалификационные требования учителям, работающим по программам дошкольного, начального, среднего, специального образования, неформального обучения и профессиональной подготовки. Постановление министра просвещения и образования Литовской Республики Но ISAK-506, 2005-03-29//*Valstybės žinios*. 2005, Nr. 43-1395.
8. Программа гражданской защиты в школах среднего образования. Постановление министра просвещения и образования Литовской Республики Но ISAK-2117, 2005-10-24//*Valstybės žinios*. 2006, Nr. 5-169
9. <http://www.civilinesauga.lt>

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УЧЕБНО-ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ В ВУЗАХ МЧС РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ: ИДЕОЛОГИЧЕСКИЙ КОМПОНЕНТ

Богданович А.Б., начальник кафедры, к. ист. н., доцент

Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь

Задачи организации учебно-воспитательного процесса, в контексте образовательного стандарта РД РБ 02100.5.227-2006 «Высшее образование, первая ступень, цикл социально-гуманитарных дисциплин», приобрели особую значимость; от их решения зависит качество подготовки работников органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям.

Современные требования к выпускникам вузов МЧС Республики Беларусь актуализируют внедрение в учебный процесс эффективных образовательных методик, вырабатывающих у обучаемых навыки и умения самостоятельно получать и использовать знания, воспитывающих ответственность в принятии решений и потребность в самообразовании.

Так важным фактором модернизации учебного процесса становится внедрение системы дистанционного обучения e-University, включающей комплект материалов по читаемым дисциплинам в электронной форме – учебную программу; курсы (конспекты) лекций; тесты, методические указания по выполнению контрольных работ. В приоритеты учебно-воспитательного процесса наших вузов заложено создание креативной среды, формирующей мировоззрение будущего специалиста. Использование преподавателями в учебном процессе активных форм и методов, в т.ч. возможностей мультимедийной интерактивной системы Star Board, обеспечивает подачу информации в наглядной, легко воспринимаемой форме, где комплексно сочетаются текстовые материалы, графика, видеоизображение, звуковой ряд (так, для дисциплины «История Беларуси» это фрагменты выступлений руководителей государства, видных деятелей науки и культуры и др.), которые организованы в единую среду по тематике определенного блока-модуля.

Введение в высших учебных заведениях Республики Беларусь с 2003-2004 учебного года дисциплины «Основы идеологии белорусского государства» не только оказывает влияние на характер, структуру и идейное наполнение учебного процесса, но является фактором, который выводит на новый уровень идеологическую и воспитательную работу. На основе уже имевшихся, а также инновационных теоретических, практических разработок по актуальным вопросам формирования идеологии белорусского государства, была разработана учебная программа данного курса для высших учебных заведений Беларуси. Важным представляется тот факт, что изучение основ идеологии белорусского государства включено в программы не только вузов, но и отраслевых институтов повышения квалификации руководящих кадров. Таким образом, курс «Основы

идеологии белорусского государства» уже сейчас является настоящим Теоретическим фундаментом идеологической деятельности в вузах.

Непосредственно раскрывает вопросы идеологии и курс «Права человека». В нем рассматриваются не только неотъемлемые, атрибутивные свойства личности, присущие любому человеку, их универсальность, всесторонность и целостность, но и специфика системы защиты прав человека в Республике Беларусь. При этом представляется важным сделать акцент на конституционных гарантиях защиты прав человека в Республике Беларусь. Совершенно очевидно, что построение современного развитого государства невозможно без успешной деятельности в сфере предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Президент Республики Беларусь А.Г.Лукашенко в своих выступлениях подчеркивает: «Наша консолидирующая нацию идея, а также главная цель государственной власти – построить сильную и процветающую страну» [1]. Стихийные бедствия и техногенные катастрофы создают реальную угрозу построению развитого современного государства, устойчивому прогрессу общества. Очевидно, что в данном контексте органы и подразделения МЧС Республики Беларусь выполняют не только функции предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, но также играют важную роль в реализации идеологии белорусского государства.

Идеологическую нагрузку несет также и политология, поскольку идеология возникает, существует и развивается во взаимосвязи с другими социально-политическими феноменами, имеющими свое обозначение в виде научных понятий, прежде всего, терминов политической науки. К таким терминам и понятиям следует отнести «политическое сознание», «политическую культуру», «политическую систему». Политика, политические отношения являются частью общественного бытия и частью идеологических процессов.

В современных условиях не только учебные дисциплины, напрямую затрагивающие вопросы идеологии, несут воспитательный компонент, но и любой предмет гуманитарного цикла призван в той или иной степени быть идеологически направленным. Одним из важнейших целей гуманитарной подготовки в вузах МЧС является формирование у спасателей высокого идейно-нравственного сознания, чувства гордости и ответственности за свое Отечество – Республику Беларусь.

Литература

1. Вступительное слово и концептуальные замечания Президента Республики Беларусь А.Г. Лукашенко на постоянно действующем семинаре руководящих работников республиканских и местных государственных органов, посвященном кадрам управления 20 ноября 2003 г. // Информационный бюллетень Администрации Президента Республики Беларусь. – 2003. – №12. – С. 22.

ПРАФЕСІЙНАЯ ЛЕКСІКА Ў ЭЛЕКТРОННЫМ СЛОЎНІКУ БЕЛАРУСКАЙ МОВЫ

Бунько Н.М., кандыдат філалагічных навук

Камандна-інжынерны інстытут МНС РБ

Прыярытэтныя ўмовы развіцця і ўкаранення інавацыйных інфармацыйных тэхналогій у адукацыйна-выхаваўчы працэс і практычную дзейнасць выкладчыкаў розных устаноў адукацыі нашай краіны прадыхтаваны сучасным станам развіцця лінгвістычнай навукі. Паспяховым вынікам вырашэння праблемы інфармацыйнага забеспячэння выкладчыцкай работы ў галіне гуманітарных дысцыплін па праву з'явіцца поўная версія праекта “Электронны слоўнік беларускай мовы”. Дэманстрацыйны варыянт гэтага Слоўніка распрацаваны калектывам вучоных-лінгвістаў ДНУ “Інстытут мовы і літаратуры імя Якуба Коласа і Янкі Купалы” АН Беларусі [1, с. 384–386].

Структура слоўнікавага артыкула выглядае наступным чынам. Спачатку падаецца тытульнае (загалоўнае) слова з пазначэннем у ім націску, акрэсліваюцца граматычныя і словаўтваральныя характарыстыкі, затым пералічваюцца ўсе наяўныя ў мове значэнні гэтага слова, да кожнага са значэнняў падаюцца ілюстрацыі (звычайна гэта аўтарытэтныя цытаты з твораў мастацкай літаратуры), а таксама ўказваюцца існуючыя сінонімы, антонімы, ідыяматычныя спалучэнні, у асобных выпадках фіксуюцца гістрычныя і этымалагічныя каментарыі. У Электронным слоўніку належным чынам прадстаўлена і ў далейшым будзе значна дапоўнена тэматычная дыферэнцыяцыя ўсяго корпуса лексічных адзінак. Тэматычнае размеркаванне прадугледжвае характарыстыку слоў паводле сферы ўжывання, вобласці прымянення таго ці іншага слова. Так, з аднаго боку, для слоў прафесійнай лексікі, тэрмінаў і спалучэнняў запланаваны наступныя тэматычныя вызначэнні: ваенная, медыцынская, юрыдычная, мовазнаўчая, літаратуразнаўчая, біялагічная і пад. З другога боку, для падобнага роду класіфікацыі характэрна абазначэнне прадметна-тэматычных сфер, у прыватнасці такіх, як: чалавек, расліны, грыбы, жывелы, прадукты харчавання, сельская гаспадарка, пабудовы і інш. Уласна тэрміналагічныя адзінкі і спалучэнні падаюцца пасля семантычнай характарыстыкі таго ці іншага слова ў рубрыцы “ўстойлівыя спалучэнні”. Апошняя ў сваю чаргу, падзяляецца, па-першае, на фразеалагізмы (тыпу *і ў агонь і ў вяду* ‘пра гатоўнасць ахвяраваць сабой дзеля каго-небудзь, чаго-небудзь’) і, па-другое, на тэрміналагічныя спалучэнні (тыпу *шквальны агонь* ‘інтэнсіўны, масіраваны агонь’).

У сучасных лексікаграфічных выданнях тэрміналагічныя і прафесійныя адзінкі і спалучэнні, звязаныя са сферай дзейнасці людзей тэхнічных спецыяльнасцей, у прыватнасці – выратавальнікаў, звычайна падаюцца з паметай *тэх.* (тэхнічнае); іншы раз пазнака з указаннем на вобласць прымянення разглядаемай лексічнай (тэрміналагічнай) адзінкі можа адсутнічаць або не ўказваецца значэнне, якое характарызуе пэўную лексему як прафесіяналізм

ці тэрмін. Напрыклад, у Тлумачальным слоўніку беларускай мовы да слова *апавяшчальнік* падаюцца наступныя значэнні: 1) той, хто аб'яўляе, апавяшчае што-небудзь; 2) традыцыйны персанаж класічнай трагедыі, які апавяшчае гледачоў аб падзеях за сцэнай [2, с. 240]. У першым і другім выпадках размова ідзе пра пэўную асобу, надзеленую вызначальнымі характарыстыкамі. Аднак на сучасным этапе развіцця прафесійнай лексікі, звязанай з дзейнасцю выратавальнікаў, лексема *апавяшчальнік* набыла яшчэ адно значэнне. Гэта лексічная адзінка ўжываецца для намінацыі прыстасавання, прызначанага для папярэджання, падачы сігналаў аб пэўнай надзвычайнай сітуацыі (узнікненні дыму і пад.). Сэнсава-паказальным у дадзеным выпадку, аднак не зусім абавязковым для ўжывання ў маўленні, з'яўляецца атрыбутыў *пажарны*. Такім чынам, у слоўнікавы артыкул з тытульнай намінацыяй *апавяшчальнік* неабходна ўключыць яшчэ адно значэнне гэтага слова: *апавяшчальнік пажарны* 'ўстройства (прыбор) для фарміравання сігнала аб пажары ці задымленнасці памяшкання'. Прывядзем яшчэ адзін прыклад. Нарматыўная лексема *пажар* 'агонь, які ахоплівае і знішчае ўсе тое, што можа гарэць, а таксама сам працэс гарэння' набывае "прафесійную прыналежнасць", калі ўжываецца ў складзе спалучэнняў: *асобны пажар, суцэльны пажар, масавы пажар, складаны пажар, буйны пажар* і пад. Выпадкі падобнага тыпу таксама павінны знайсці свае месца ў Электронным слоўніку беларускай мовы.

У выніку можна ўпэўнена канстатаваць той факт, што Электронны слоўнік беларускай мовы прызваны стаць такім праграмным прадуктам, пры дапамозе якога будзе вырашана праблема інфармацыйнага забеспячэння выкладчыцкай работы ў галіне гуманітарных дысцыплін. Такім чынам, сістэматызацыя і апрацоўка фактычнага матэрыялу, які мае дачыненне да прафесійнай лексікі і тэрміналогіі, у выглядзе электроннай базы даных дазволіць паспяхова выконваць цэлы шэраг задач і праблем, якія непазбежна ўзнікаюць перад выкладчыкамі і курсантамі на працягу навучальнага працэсу: ад значнага спрошчвання апрацоўкі матэрыялу і выканання індывідуальных заданняў да напісання самастойных і рэфератыўных работ.

Літаратура

1. Шаблоўскі, А.І. Электронны слоўнік беларускай мовы / А.І. Шаблоўскі, У.А. Кошчанка, І.Л. Капылоў // Граматычны лад беларускай мовы. Шляхі гістарычнага развіцця і сучасныя тэндэнцыі. Мат-лы міжнар. навук. канферэнцыі 29-30 кастрычніка 2007 г. / НАН Беларусі, Ін-т мовазнаўства імя Я.Коласа; навук. рэд. А.А. Лукашанец. – Мінск: ВТАА "Права і эканоміка", 2007.
2. Тлумачальны слоўнік беларускай мовы. У 5 т. Т. 1 / Ін-т мовазнаўства імя Якуба Коласа АН БССР; пад агульн. рэд. К.К. Атраховіча. – Мінск: БелСЭ, 1977.

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ КУРСА «ОХРАНА ТРУДА» В ОРГАНАХ И ПОДРАЗДЕЛЕНИЯХ ПО ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Бурминский Д.А.

Гомельский инженерный институт МЧС Республики Беларусь

В современных условиях труд пожарного-спасателя стал несравнимо сложнее и опаснее, он повсеместно связан с воздействием опасных и вредных факторов чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Заболеваемость, травматизм и порой смертность среди личного состава подразделений по чрезвычайным ситуациям находятся в прямой зависимости от особенностей служебной деятельности, характера выполняемых функций по ликвидации чрезвычайных ситуаций и от обеспечения безопасных условий и охраны труда, которое является одним из основных критериев оценки деятельности руководителей органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям.

В силу указанных выше и ряда других причин, проблемы обеспечения здоровых и безопасных условий труда нанимателями, в нашем случае руководителями органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям и защиты прав и законных интересов работников, являются весьма актуальной, а их всестороннее изучение приобретает все большее значение во всех формах профессиональной подготовки.

В соответствии с требованиями образовательного стандарта РД РБ 02100.5.233-2002 для специальности Р – 94.01.01. – предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций, одним из требований предъявляемых к квалификационной характеристике специалиста по предупреждению и ликвидации ЧС являются знания специалистами норм и правил по охране труда и применение их в своей деятельности; владение специалистами методикой проведения служебного расследования и учета несчастных случаев, происшедших с работниками органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям. Для выполнения этих требований в дисциплину «Организация деятельности органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям» включен курс (раздел) «Охрана труда в органах и подразделениях по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь».

Одной из проблем реализации задач изучения курса является необеспеченность учебного процесса учебно-методическими пособиями. В большинстве случаев материал, раскрывающий вопросы охраны труда в органах и подразделениях по чрезвычайным ситуациям содержится, в нормативно-правовых актах, приказах и инструкциях.

Для решения этой проблемы, а также в соответствии с Целевой программой по улучшению условий и охраны труда в органах и подразделениях по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь на 2006-2007 года п.п. 31, разработанной на основании Постановления Совета Министров Республики Беларусь от 16 августа 2005 г. № 904 «О Концепции государственного управления охраной труда в Республике Беларусь» авторским коллективом, в который вхо-

дят представители МЧС Республики Беларусь, Гомельского инженерного института и Белорусского государственного университета транспорта разработано учебное пособие «Основы организации охраны труда в органах и подразделениях по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь».

Пособие содержит новый материал по вопросам обеспечения охраны труда в органах и подразделениях по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь. Содержание пособия раскрывает как общие вопросы Государственной политики в области охраны труда в Республики Беларусь, так и направления по созданию безопасных условий труда в органах и подразделениях по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь.

Отличительной особенностью данного пособия является раскрытие учебного материала по вопросам проведения служебного расследования несчастного случая, происшедшего с работником, где детально рассматривается каждая стадия расследования.

С целью лучшего усвоения и восприятия учебного материала некоторые вопросы курса авторами изложены в виде логических схем. Данные схемы уже широко используются руководителями в практической деятельности во многих подразделениях МЧС Республики Беларусь, а так же для оформления уголков по охране труда. Для самоконтроля знаний в пособии после изучения каждой главы предусмотрены контрольные вопросы.

Инновацией данного пособия является то, что авторы для решения задач управления, количественной оценки уровня личной безопасности при проведении аварийно-спасательных работ в пособии использовали универсальный методологический подход (УМП), применяемый авторами ранее при оценке безопасности ответственных технологических процессов. Составлена модель появления и развития нарушения безопасности проведения аварийно-спасательных работ. Это оригинальное и новое решение задачи оптимально применяемых мер (или, как называют авторы, управляющих воздействий) при проведении аварийно-спасательных работ. Приведенный в пособии материал в этом направлении является одной из первых и немногих попыток научного обоснования обеспечения личной безопасности при проведении аварийно-спасательных работ.

Считаем, что после изучения учебного материала в предложенном пособии, позволит нынешним и будущим (выпускникам учреждений образования МЧС Республики Беларусь) руководителям на хорошем уровне организовать мероприятия по улучшению условий и охраны труда в органах и подразделениях по чрезвычайным ситуациям и улучшить профилактическую работу по снижению травматизма среди личного состава подразделений.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УНИВЕРСАЛЬНОГО МЕТОДОЛОГИЧЕСКОГО ПОДХОДА К АНАЛИЗУ И ОЦЕНКЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ

Бурминский Д.А.¹, Модин Н.К.², к.т.н., профессор

- 1) Гомельский инженерный институт МЧС Республики Беларусь*
- 2) Белорусский государственный университет транспорта*

Наличие причинно-следственных связей, лежащих в основе нарушения личной безопасности, позволяет предположить, что для его исследования можно использовать классические методы математического анализа. Однако вследствие многообразия неблагоприятных событий и их сложной взаимосвязи методы детерминированного математического анализа не нашли широкого применения в исследованиях травматизма. Наиболее часто они используются при анализе отдельных несчастных случаев (НС) или аварий и инцидентов. При получении же обобщающих характеристик используются методы математической статистики и теории вероятностей.

В современных методах анализа нарушений личной безопасности кроме математической статистики и теории вероятностей используют также основные положения теории надежности. Последнее оказалось необходимым в связи с тем, что несчастные случаи часто самым тесным образом связаны с отказами или авариями в технических системах (например, поломка секции механизированной крепи, обрыв подъемного каната, отказ электрической защиты, и т.д.). Теории вероятности и надежности, изучающие законы появления отказов, которые могут привести к несчастным случаям, являются одним из перспективных направлений уменьшения уровня опасности. Следует отметить, что научный анализ травматизма и разработка на его основе методов прогнозирования условий безопасности труда невозможны без глубокого знания соответствующей предметной области.

На базе использования теорий вероятности и надежности при исследовании иерархических структур разработан универсальный методологический подход (УМП) к анализу и оценке безопасности проведения АСР [1,2]. Ядром УМП является модель появления и развития нарушения безопасности проведения АСР (НБПАСР), основанная на концепции причинно-следственной связи событий. НБПАСР практически всегда является следствием цепи отказов техники, аварийно-спасательного оборудования, несоблюдения требований норм и правил охраны труда личным составом, опасным воздействием внешней среды и неиспользованных возможностей по предупреждению их последствий. Задача состоит в том, чтобы заранее предусмотреть максимально возможное количество причинно-следственных цепей и адекватных мер по разрыву их с тем, чтобы не допустить перехода первичного неблагоприятного события до конечного – нарушения безопасности проведения АСР.

В общем случае, профессионально определить, описать, перечислить все НС, построить модель и выбрать адекватные управляющие воздействия можно

не только для проведения аварийно-спасательных работ, но и для других процессов, и не только технологических, предусматривающих возможность причинно-следственного анализа неблагоприятных событий, в частности, процессов развития пожароопасной ситуации, экономической, социальной и других сфер деятельности. Перечни неблагоприятных событий в реальных условиях проведения аварийно-спасательных работ достаточно велики, поэтому для построения сценариев развития НБПАСР на основе модели необходимо использовать аппарат дерева (сценариев) неблагоприятных событий (ДНС).

Реальное использование методов управления безопасностью, разработанных на основе рассматриваемого универсального методологического подхода, осуществлено, в частности, на железнодорожном транспорте [3].

Выводы. Модель появления и развития нарушения безопасности проведения аварийно-спасательных работ, построенная на основе универсального методологического подхода, дает возможность разработать «деревья (сценарии) неблагоприятных событий» с учетом управляющих воздействий на каждый вид проведения аварийно-спасательных работ [4].

Литература

1. Основы безопасности промышленных объектов: учеб. пособие / Э.Р. Бариев, А.А. Украинец, Н.К. Модин, Д.А. Бурминский; под. ред. Э.Р. Бариева. – Минск: ИВЦ Минфина, 2007.-208 с.
2. Модин Н.К.. Основы универсального методологического подхода к анализу и оценке безопасности и риска ответственного технологического процесса / Модин Н.К., Модина Т.Н., Бурминский Д.А. // Пожежна безпека –2007: Матеріали міжнародної науково-практичної конференції. – Черкаси: АПБ ім. Героїв Чорнобиля, 2007 – С.266-267.
3. Модин Н.К. Паспорт безопасности движения поезда: Стандарт организации СТП 09150.16.013 –2005 / Н.К. Модин, Г.Н. Модина, Н.А. Дыщенко, В.Б. Михайлюк, И.И. Аксютник, О.Д. Савчук, В.Т. Плотницкий. – Мн.: Бел.ж.д., 2005.-75 с.
4. Об утверждении Перечня аварийно-спасательных работ: Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 21 ноября 2001 г. № 1692 // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь. – 2001. – № 112,5/9471.

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Гапанович В.В., преподаватель

*Институт переподготовки и повышения квалификации
МЧС Республики Беларусь*

В постановлении Совета Министров Республики Беларусь от 23.08.2001 № 1281 «О порядке подготовки руководителей, должностных лиц и работников республиканских органов государственного управления, объединений, подчи-

ненных Правительству Республики Беларусь, местных исполнительных и распорядительных органов, организаций, общественных объединений и населения в области защиты от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» указано, что в целях проверки подготовленности населения к защите от ЧС регулярно должны проводиться командно-штабные и комплексные учения и тренировки. В современных условиях создания малых частных унитарных предприятий появилась многочисленная группа объектов экономики с количеством работников менее 300 человек. На таких объектах в целях проверки уровня подготовки руководителей и работников предусматриваются один раз в три года объектовые тренировки. В связи с этим появилась необходимость поиска новых эффективных форм обучения. Учитывая это, мы предлагаем на сегодняшний день одну из самых динамичных (продолжительность – 2 часа) форм обучения – деловую игру. Эту форму обучения можно определить как имитационный управленческий процесс выработки и принятия решения для конкретной ситуации группой должностных лиц, выполняющих задание на модели объекта в соответствии с разработанным планом по предупреждению и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций в мирное время.

Деловая игра является важным методическим средством исследования той или иной проблемы подготовки и принятия решений, а также обучения населения действиям в условиях возникновения чрезвычайных ситуаций.

Требования к этому мероприятию в целом и к его участникам можно сформулировать следующим образом:

игровая модель должна воспроизводить обстановку чрезвычайной ситуации для принятия решений; общей задачей участников игры является анализ обстановки и принятие решений в соответствии с назначенной каждому должностью;

задача руководителя игры – выдача информации об обстановке, анализ решений участников игры и их корректировка;

создание определенной обстановки, в условиях которой участникам необходимо анализировать возникающие ситуации и принимать решения;

динамичность изменения обстановки и зависимость ее от решения участников;

наличие объекта управления в виде КЧС;

наличие системы стимулирования или мотивов, побуждающих действовать в условиях, приближенных к реальным.

Процесс игры состоит из трех этапов: подготовительного, игрового, заключительного.

Подготовительный этап включает в себя создание обстановки, которая может возникнуть в результате внутренних и внешних воздействий.

Игровой этап. С поступлением вводных в соответствии с созданной обстановкой участники игры оценивают ее и принимают решения по своим частным игровым моделям. При этом они могут производить необходимые расчеты вручную, по специально разработанным таблицам, а также при помощи ЭВМ.

На заключительном этапе подводятся итоги игры, вырабатывается наиболее рациональное коллективное решение с комментариями преподавателя.

Действия участников игры могут оцениваться свободным, жестким или комбинированным методом. Свободный – характеризуется тем, что оценка дается руководителем экспертно на основе опыта, здравого смысла. Жесткий – характерен формализованными действиями на основе расчетов. Комбинированный – предусматривает использование по ряду факторов формализованной оценки, по остальным – экспертной.

Общая оценка за качество подготовки и проведение деловой игры определяется:

"отлично" – если 90% руководящего состава и 80% командиров формирований принимало участие в игре, при этом: укомплектованность формирований – 90%, реалистичность принимаемых решений – 10 баллов, организация управления – 5 баллов;

"хорошо" – если 80% руководящего состава и 70% командиров формирований гражданских организаций принимало участие в игре, при этом: укомплектованность формирований – 80%, реалистичность принимаемых решений – 8 баллов, организация управлений – 4 балла;

"удовлетворительно" – если 70% руководящего состава, 60% командиров формирований гражданских организаций принимало участие в игре, при этом: укомплектованность формирований – 70%, реалистичность принимаемых решений – 5 баллов, организация управления – 3 балла.

Деловая игра с ее динамичностью, научно-практической обоснованностью отрабатываемых учебных вопросов по защите от чрезвычайных ситуаций является эффективной формой обучения руководящего состава и командиров гражданских формирований ГСЧС на объектах.

Литература

1. Постановление Совета Министров Республики Беларусь 23.08.2001 № 1281.
2. Игры для взрослых. Статья. А.Маленков, член-корреспондент Петровской академии наук и искусств, кандидат военных наук, доцент (г.Санкт-Петербург).

КЛАССИФИКАЦИЯ ОСТРОСОБЫТИЙНЫХ СИТУАЦИЙ, ВОЗНИКАЮЩИХ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ЗАДАЧ, СВЯЗАННЫХ С ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМ РИСКОМ

Гаврилюк М.Н., адъюнкт

Академия МВД Республики Беларусь

В современной литературе приводится множество различных трактовок термина риск, однако наиболее полно данный термин раскрывает в своей работе А.Л. Савенок. Так риск он трактует как деятельность в условиях неопределенности, направленную на выбор варианта поведения в ситуации, когда имеется возможность оценить предполагаемый результат. Однако данный термин не может в полной мере охарактеризовать профессиональный риск тех лиц, которые по долгу

службы могут быть вовлечены в острособытийные ситуации, в которые в обычной гражданской жизни они могли бы никогда и не попасть. Это неотъемлемая часть служебной деятельности, она всегда лежит в рамках правового поля и направлена на достижение общепольного результата. В данном случае общепольный результат стоит выше личных интересов и в острособытийных ситуациях такой человек не в праве отказаться от исполнения своих обязанностей по мотивам опасности данных ситуаций для его жизни. В связи с этим особой чертой профессионального риска является именно неизбежный риск.

Как показывает практика, основная масса сотрудников вовлеченных в данную деятельность воспринимает профессиональный риск как действия в условиях опасной ситуации, сопряженной с непосредственной угрозой для собственной жизни либо здоровья.

Проведенный нами анализ острособытийных ситуаций показывает, что существует множество различных факторов существенно влияющих на процесс протекания конкретной психотравмирующей ситуации и восприятия данной ситуации непосредственно ее субъектом. Однако по нашему мнению наиболее существенными являются факторы, характеризующие время возникновения опасной ситуации и возможность ее прогнозирования. Так как именно они находятся в непосредственной зависимости друг от друга и существенно влияют как на динамику развития острособытийной ситуации и готовность быстро включаться в нее, так и на психологическую устойчивость субъекта данной ситуации.

В связи с этим острособытийные ситуации можно разделить на виды:

1. внезапно возникшие ситуации не поддающиеся прогнозированию.
2. внезапно возникшие о возникновении которых человек при должной внимательности может предполагать.
3. ситуации, в которых между моментом их возникновения и моментом включения в них имеется разрыв во времени.
4. острособытийные ситуации третьего типа при включении в которые субъект сталкивается с обстоятельствами, отнесенными нами в первую и вторую группу.

Приведенную нами классификацию можно так же различать по субъективно экстремальному восприятию конкретной острособытийной ситуации, так как уровень опасности может завышаться, занижаться, либо восприниматься объективно и соответствовать существующим реалиям

К первой и второй группе относятся ситуации в которых внешне благополучная обстановка может резко выходит из под контроля и превращается в крайне опасную, как для субъектов вовлеченных в нее, так и для окружающих.

Подготовка личного состава к действиям в подобных условиях в обязательном порядке должна включать в себя:

- методики направленные на выработку ответственного отношения к должностным инструкциям, предусматривающим технику безопасности.
- доведение до автоматизма умений и навыков, необходимых в типовых ситуациях.
- проведения тренингов, в ходе которых перед обучаемым ставится задача не допустить возможности развития опасной ситуации, а в случае ее возник-

новения принять меры по минимизации негативных последствий как для обучаемого, так и для окружающих.

Третья группа опасных ситуаций в отличие от первой и второй ставит человека в более выигрышное положение, так как между моментом принятия решения и непосредственным действием в опасной ситуации всегда имеется разрыв во времени. Благодаря этому можно составить прогноз наступления возможных негативных последствий, вызвать помощь, подготовить план действий и собрать первоначальные сведения.

Подход к подготовке личного состава должен включать в себя обучение аутатрансовым методикам, позволяющим быстро расслабиться и снять излишнюю тревожность, что в свою очередь позволяет настроиться на качественное выполнение поставленной задачи.

К четвертому смешанному типу мы относим острособытийные ситуации, в которых события развиваются с серьезным отклонением от первоначального плана, возникают новые участники, новые обстоятельства спрогнозировать появление которых на подготовительном этапе было невозможно, события не взирая на наличие плана действий, развиваются динамично, спонтанно, неопределенно. Попадая в такие ситуации кроме применения комплекса умений и навыков описанных нами ранее, человек должен уметь быстро принимать решения.

Все вышесказанное показывает нам, что обучение личного состава должно идти постоянно, планомерно и во всех направлениях. Профессиональная подготовка должна быть комплексной, необходимо обеспечить связь теоретических знаний с их практическим применением и использованием.

ФАКТОРЫ КОЛЛЕКТИВНО-ГРУППОВОЙ ОРГАНИЗАЦИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ СТАНОВЛЕНИИ БУДУЩИХ СПАСАТЕЛЕЙ

Грибенюк Г.С., докт. психологических наук, с. н. с.

Академия пожарной безопасности им. Героев Чернобыля МЧС Украины

Политические, правовые, производственные, экологические, социальные, организационные реалии выдвигают требование учитывать психологический статус спасателя, фигура которого в последнее время стала чрезвычайно важной для общества. Без анализа проблем деятельности в экстремальных условиях – без построения целостных общих и специальных теоретико-методологических основ психологии саморегуляции в этой деятельности – невозможно существенно повысить качество подготовки профессионала.

Цель статьи: выделить и проанализировать результаты изучения обозначенного в названии статьи феномена, раскрыть роль коллективно-групповой организации в становлении саморегуляции у будущих спасателей.

Выборку исследования составили курсанты Академия пожарной безопасности им. Героев Чернобыля МЧС Украины. Изучение проводилось в течении

пяти лет с помощью методик изучения социально-психологического развития коллектива Р.С.Немова, измерения самооценки В.П.Каширина, социометрических методик, за данными наблюдений, бесед, самоанализа курсантов [1].

Во взводах проводились ежегодные диагностические срезы, которые позволили выявить особенности динамики становления саморегуляции в первичном коллективе, ее интраиндивидуальных механизмов и развития мотивов личностной саморегуляции курсантов.

Опираясь на разработанную модель внутри курсовых отношений (в макро- и микро группе), проанализированы как индивидуальные, так и возрастные особенности функционирования основных звеньев структуры саморегуляции: постановки цели, анализа конкретной ситуации и прогноза ее возможных изменений, поиска средств, способов достижения цели, возможность собственного принятия решений, их реализации, оценка достигнутого и коррекция [2].

Саморегуляция в группах позитивной направленности (80% от общего количества) становится опорой в последующем самоопределении личности в коллективе.

Выявилось, что особенности межличностных отношений в официальной и неофициальной структурах отношений влияют на успешность становления саморегуляции. Низкий уровень саморегулирования у личности, эгоцентричная направленность самосознания и негативное отношение к другим не позволяют успешно реализоваться 10% курсантов, чья саморегуляция отличается рядом особенностей: не эффективным функционированием структурных звеньев саморегуляции, слабостью функций контроля, низким уровнем осмысления личностной значимости и актуальности саморегуляции в повседневной жизни.

Успешность становления саморегуляции у курсантов в значительной мере зависит от интраиндивидуальных особенностей механизмов саморегулирования личности.

В основе стремлений курсантов проявить свою индивидуальность, добиться признания и желательного отношения к себе находятся типичные виды потребностей в самореализации: потребность достигать желательных результатов деятельности (55% курсантов); потребность в общении, которая проявляется в стремлении быть с референтной группой, иметь друзей, быть полезным людям (28-34%); доминантная потребность в самопознании и развитие на этой основе уверенности в себе (выявлена у 8-13% курсантов).

Саморегуляция личности курсанта зависит от содержания притязаний, в той мере, какой индивидуальные возможности личности отвечают месту, занимаемому в ролевой структуре коллектива.

Как показали результаты исследования динамики притязаний курсантов, большинство поступающих (60% от общего числа) имеют завышенные притязания, что определяет отношение к учебе и другим сферам жизнедеятельности, а также служит причиной определенной саморегуляции. На четвертом курсе у 60% курсантов преобладают адекватные притязания (на первом курсе они были выявлены у 27% исследованных), 30% имеют завышенные и 5-7% характеризуются заниженными притязаниями. Полученные в исследовании данные поз-

волили виявити виразительные тенденции в развитии притязаний, их возрастную динамику и взаимосвязь последней с процессом становления и развития саморегуляции. Что касается динамики мотивов саморегуляции, то четко прослеживается пролонгированное действие механизма «сдвига» мотива на цель: в структуре саморегуляции престижно-личностные мотивы доминируют на этапе становления группы, как стремление занимать определенную позицию (положение) в ролевых системах отношений; и уступают место мотивам, направленным на эффективность деятельности группы и повышение таким образом собственного психологического статуса курсанта.

Вывявленные нами разные за содержанием, направленностью, смысловыми характеристиками мотивы-обоснования позволили раскрыть особенности саморегуляции, определенные возрастом исследуемых курсантов.

Литература

1. Боришевский М.И. Развитие саморегуляции поведения школьников: Автореф: дис... докт. психол. наук: 19.00.07. – М., 1990. – С. 35.
2. Грибенюк Г.С. Психологічні основи становлення саморегуляції у навчально-професійній діяльності майбутніх рятувальників: дис... докт. психол. наук: 19.00.07 / Грибенюк Геннадій Сергійович. – К., 2007. – 380 с.

МЕДИАОБРАЗОВАНИЕ В ВЕДОМСТВЕННЫХ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ (НА ПРИМЕРЕ АКАДЕМИИ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ИМЕНИ ГЕРОЕВ ЧЕРНОБЫЛЯ МЧС УКРАИНЫ)

Гуриненко И.Ю., научный сотрудник

Академия пожарной безопасности им. Героев Чернобыля

Развитие инфраструктуры социально-экономической сферы и усложнение сценариев развития пожаров, дифференциация методов ликвидации чрезвычайных ситуаций требуют усовершенствования подсистемы образования в системе обеспечения безопасности гражданского населения. Современные реалии таковы, что без внесения адекватных времени новаций в систему, содержание и сам процесс обучения, высшая школа, в том числе ведомственная, рискует потерять прочные позиции в иерархии социальных институтов. Поэтому поиск новых идей, разработка комплекса мероприятий, связанных с реформированием системы высшего образования, и внедрения его в сам учебно-воспитательный процесс стали одними из приоритетных заданий украинских педагогов, в том числе и ведомственных вузов.

Результатами работы в этом направлении стало введение в учебный процесс кредитно-модульной системы, пересмотрены некоторые учебные рабочие планы и программы, введены элементы дистанционного обучения в работу со слушателями заочного обучения, созданы отделы международных связей. Это еще малая то-

лика того, что можно реализовать на базе высших учебных заведений. Среди прочего – обучение курсантов с помощью и на материале средств массовой информации (медиа) с целью формирования культуры общения с медиа, творческих, коммуникационных способностей, критического мышления, умения полноценного восприятия, анализа и оценки медиа-материалов. Кроме того, реализация этих целей имеет огромное практическое значение для служб, обеспечивающих безопасность гражданского населения. Мы объясняем это тем, что в условиях резкого возрастания потенциальной опасности для жизнедеятельности человека и окружающей среды, огромное значение имеет степень информированности человечества с происходящим вокруг него. Умение быстро найти и продуктивно обработать жизненно важную информацию, а также грамотно подать ее населению с целью предупредить и предотвратить возможные последствия является одним из решающих факторов в работе современных спасателей, по крайней мере, украинских. Поэтому, к нашему глубокому убеждению, внедрения идей медиаобразования в систему подготовки сотрудников МЧС – в первую очередь, вопрос практического значения, и только потом идеологического.

Это понимают и сами учащиеся. По результатам проведенного нами анкетирования, более 60% пятикурсников хотели бы знать правила работы с информацией, со способами ее обработки и подачи. Цели – одни и те же: умение жить в информационном обществе, грамотно пользоваться продукцией современных СМИ, а также возможность использовать полученные знания и приобретенные умения в будущей практической деятельности.

Проведенное нами анкетирование курсантов пятого курса Академии пожарной безопасности им. Героев Чернобыля показало, что ровно 70% респондентов – это активные потребители телевизионной продукции, практически в равной степени пользуются популярностью печатные издания, радио и электронные издания. Эти цифры дают нам право судить о высокой информационной потребительской активности курсантов Академии. 70% опрошенных, исходя из личного жизненного опыта, вполне согласны с определением современного общества как информационного, а 16,7% – не согласны с этим, исходя с тех же личных соображений. 13,3% респондентов не могут определиться с подобным термином; в тоже время ни один из анкетлируемых не оказался отстраненным от СМИ. Следует отметить разносторонность потребительских вкусов курсантов: 26,7% отдают предпочтение развлекательной информации, 33,3% – информации социально-политического содержания, 43,3% – научно-популярного жанра. 60% опрошенных приходилось наблюдать негативное воздействие средств массовой информации на человека, 33,3% специально на подобное внимания не обращали, и 6,7% курсантов не имеют представления о возможном негативном воздействии СМИ на человечество. В рамках медиаобразовательной дисциплины, преподаваемой курсантам, следует ознакомить с историей развития, основными положениями и правовыми нормами функционирования СМИ; формировать умения воспринимать разные виды информации, различать ее направленность и актуальность, понимать законы психологического влияния СМИ на личность и общественность; знакомить с правилами этики общения в

информационном обществе; развивать творческие способности в практическом освоении навыками самостоятельного создания, обработки, распространения и восприятия информации; расширять опыт общения со СМИ; учить использовать защитные механизмы от негативной и вредной информации.

Литература

1. Дичківська І.М. Інноваційні педагогічні технології: Навч. посібник. – К., 2004.
2. Оникович Г. Засоби масової комунікації у термінологічному просторі медіа-освіти // Дивослово. – 2007. - №5. – С. 29 – 31.
3. Чемерис І.М. Медіа-освіта за кордоном: теорії медіа-освіти та коротка історія розвитку // Вища освіта України. – 2006. – №3. – С. 104 – 108.
4. www.en.eun.org/eun/org2/eun/en/vs-media/content.cfm?lang=en&ov=4766

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ И РАЗВИТИЕ СЛУЖБ МЧС – ВАЖНЕЙШИЕ СОСТАВЛЯЮЩИЕ НАЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

*Дорожко С.В., к.т.н, доцент, Ролевич И.В., профессор,
Пустовит В.Т., старший преподаватель*

Белорусский национальный технический университет

В XXI веке во главу угла ставятся проблемы безопасности, устойчивости и качества. Понимание безопасности человека в текущем веке представила ООН. «Безопасность человека:

- это не просто безопасность страны, это безопасность народа;
- это не просто безопасность, достигнутая в результате обладания оружием, это безопасность, достигнутая в результате развития;
- это не просто безопасность государств, это безопасность каждого человека в своем доме и на своем рабочем месте;
- это не просто защита от конфликтов между государствами, это защита от конфликтов между народами».

Умение организовать защиту людей, продовольствия, источников воды и техники считается важнейшим и необходимым условием деятельности каждого из нас в современных условиях, гарантией высокой готовности объекта народного хозяйства к действиям в экстремальной ситуации. Однако добиться этого невозможно без развитой службы МЧС и современного уровня образования по вопросам безопасной жизнедеятельности. Особенно важной следует считать проблему безопасности в системе «человек-техника-среда обитания».

Рост числа чрезвычайных ситуаций (ЧС), обусловленных производственной деятельностью человека, носит лавинообразный характер. Так, за последние 20 лет количество ЧС возросло в 2 раза. Почти 75-80% из них составили техногенные ЧС. Это значит, что увеличилось число жертв и наносимый ЧС материальный ущерб, как в промышленности, так и на транспорте, в быту, в армии и т.д.

В связи с этим важным следует считать проблему обучения студентов вопросам промышленной и экологической безопасности. Данная проблема комплексная: в ее осуществлении принимают участие многие кафедры (профилирующие кафедры, кафедры экологии и охраны труда). Комплексными являются также и учебно-методические пособия, компьютерные обучающие и тестирующие программы, обеспечивающие обучение будущих инженеров знаниям основ промышленной, экологической и радиационной безопасности.

За последние годы кафедра «Экологии» Белорусского национального технического университета накопила большой опыт работы с промышленными предприятиями по экологическим вопросам, а также опыт работы с международными экологическими организациями по вопросам промышленной и экологической безопасности. Накапливающийся материал постоянно обобщается и используется при обучении студентов. Налажена работа «Балтийского университета», Международной школы экологов и т.д.

Мировой опыт показывает, что для предупреждения аварийных ситуаций на промышленном объекте необходим комплекс законодательных, экономических и технических мероприятий, который, по существу, представлял бы неформальную систему управления риском. Основой такой системы должна быть законодательная инициатива по установлению приемлемого в настоящее время уровня риска. Механизм реализации – эффективное экономическое стимулирование снижения уровня риска конкретного предприятия. Средствами, обеспечивающими требуемый уровень безопасности, являются технические устройства и мероприятия.

Особое внимание при обучении студентов уделяется прогнозированию техногенных ЧС. Целью является обучение студентов умению заблаговременно получить качественную и количественную информацию о возможном времени и месте ЧС, характере и степени связанных с ними опасностей для населения и территорий и возможных социально-экономических последствиях.

Для достижения указанной цели при прогнозировании техногенных ЧС студенты решают следующие основные задачи:

- выявляют и идентифицируют потенциально опасные зоны с возможными источниками ЧС техногенного характера;
- разрабатывают возможные варианты возникновения и развития ЧС, моделируют развитие ЧС;
- оценивают вероятность (частоту) возникновения ЧС по различным сценариям;
- моделируют параметры полей поражающих факторов возможных источников ЧС;
- прогнозируют обстановку (инженерную, пожарную, медицинскую и др.) в районе возможной ЧС с целью планирования контрмер и использования необходимых сил и средств проведения защитных мероприятий и ликвидации ЧС;
- прогнозируют и оценивают возможные социально-экономические и экологические последствия (потери, ущерб) ЧС;
- оценивают параметры (показатели) риска и построения карт (полей) риска.

Литература

1. Дорожко С.В., Ролевич И.В., Пустовит В.Т. Защита населения и хозяйственных объектов в чрезвычайных ситуациях. Радиационная безопасность. Часть I Чрезвычайные ситуации и их предупреждение. – Мн., 2007, 283 с.

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ И КОНТРОЛЬ СОЗНАНИЯ

Дударенок А.С., доцент, канд. ист. наук

Институт переподготовки и повышения квалификации МЧС РБ

В условиях возрастания количества аварий и катастроф природного и техногенного характера особо актуальной является проблема воздействия чрезвычайных ситуаций (ЧС) на психику человека. При этом следует отметить, что зачастую на человека оказывают влияние не только опасные факторы ЧС, но и сама информация о них либо об угрозе их осуществления. Угроза возникновения природной или техногенной катастрофы, реальной или мнимой, воздействует на человека и приводит к определенным физическим и психологическим изменениям.

Переживание страха перед ЧС оказывает заметное влияние на познавательные процессы, восприятие и поведение индивида. Данное влияние обусловлено, прежде всего, тем, что человек обычно испытывает страх по отношению к тому, что представляет угрозу его жизни и здоровью, затрагивает его базовые потребности. Страх представляет собой естественную реакцию психики человека на переживание смертельной опасности, это специфичная эмоция, возникающая в неблагоприятных условиях среды, когда присутствует угроза выживанию и благополучию индивида. Одной из основных причин страха является чувство неуверенности и неопределенности, которое воспринимается человеком как угроза его спокойствию и безопасности, вызывающая ответную реакцию индивида (стрессовое состояние).

Под влиянием стресса и страха внимание человека концентрируется на устранении препятствий, стоящих на пути удовлетворения потребности в обеспечении безопасности. Следует отметить, что зачастую причинами переживания страха и стрессовых реакций становятся ситуации, отражающие не реальную угрозу, а вымышленную. В то же время сильный страх снижает способность к принятию самостоятельных решений, повышает внушаемость, ограничивает восприятие, мышление, свободу выбора и поведения индивида, вызывает стремление избежать источник опасности, отыскать потенциального защитника, который поможет устранить угрозу.

При этом данные факторы могут использоваться в качестве регуляции поведения и контроля сознания человека. Наиболее ярким примером этого использования является деструктивный контроль сознания, осуществляемый, в частности, религиозными культами. Их значительное распространение в последние десятилетия обусловлено, во многом, неблагоприятными социальными и экономическими факторами, возрастанием миллениаристских настроений, периодически рас-

пространяющихся среди людей на рубеже тысячелетий, которые характеризуются возрастанием мистицизма, ощущением нестабильности и неуверенности, ожиданием «конца света». В этих условиях религиозные идеи и тексты с тысячелетней историей могут использоваться как средство манипулирования сознанием и поведением людей.

Особенностями деструктивного контроля сознания, по исследованиям психологов и религиоведов Р. Дж. Лифтона, М. Сингер, С. Хассена являются:

- вера в абсолютную научную и нравственную истинность групповой догмы;
- навязывание верований группы в противовес опыту, сознанию и целостности личности;
- вера в то, что право на существование имеют лишь члены группы;
- создание у новичка ощущения бессилия, страха и зависимости при одновременном обеспечении стандартами желательного поведения;
- эмоциональный контроль (среди прочего, эксплуатация чувства страха).

Культовые лидеры стремятся воспользоваться страхами людей, вербуя их, эксплуатируя и ставя в зависимость от лидера и членов культа и культовой доктрины, в том числе посредством психологического шантажа, угрожающих пророчеств о возможных катастрофах. Кulty систематически внушают своим адептам неуверенность в себе, провоцируют стрессовые состояния. Самой мощной методикой культового контроля сознания является внушение фобий – интенсивных, иррациональных страхов, связанных с определенными объектами и ситуациями, например, с глобальными катастрофами природного (землетрясение, столкновение с астероидом), или техногенного характера (атомная война, кислотные дожди). В результате этих катастроф, в соответствии с доктринами культов, погибнет большая часть человечества, останутся лишь немногие избранные, как правило, члены культа. Некоторые деструктивные культы могут пытаться приблизить «конец света» посредством терактов (Аум Синрикэ), либо массовых самоубийств (Храм Солнца).

Контроль поведения, мыслей, эмоций и доступа к информации приводит к разрушению подлинной личности адепта культа и замене ее новой личностью, которая беспрекословно разделяет культовую доктрину и готова исполнять любые приказания лидера культа. В этом процессе страх индивида перед какой-либо глобальной катастрофой служит средством манипуляции и контроля. Анализ доктрины и практики деструктивных культов показывает, что в результате воздействия на индивида посредством информации об угрозе реальной или мнимой ЧС ему причиняется психологическое насилие и вред.

Литература

1. Хассен, С. Освобождение от психологического насилия / С. Хассен. – СПб.: прайм-ЕВРОЗНАК, 2001. – 400 с.
2. Lifton, R.J. Thought Reform and the Psychology of Totalism. A Study of 'Brainwashing' in China / R.J. Lifton. – NY: W. W. Norton & Co., 1961. – 510 p.
3. Китаев-Смык, Л.А. Психология стресса / Л.А. Китаев-Смык. – М, 1983. – 368 с.
4. Изард, К. Психология эмоций / К. Изард. – СПб.: Питер, 2003. – 464 с.

УСПЕШНАЯ СОЦИАЛИЗАЦИЯ ПОДРОСТКА КАК ПРОЦЕСС ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СОВРЕМЕННОМ ОБЩЕСТВЕ

Ивашкова М.В., педагог-психолог

*Государственное учреждение образования
«Лицей при Гомельском инженерном институте» МЧС Республики Беларусь*

В психологии проблема поведения человека в экстремальных и стрессовых ситуациях изучалась и изучается следующими авторами: Г. Селье, Л.А. Китаев-Смык, Е. Бурмистрова, Н.В. Тарабрина, Ф.Е. Василюк, К. Муздыбаев, В. Лебедев, Ю. Александровский и другие.

Социализация – многогранный процесс усвоения человеком опыта общественной жизни. В результате социализации усваиваются стереотипы поведения, нормы и ценностные ориентации социальной среды. Позиция, которую занимает человек, определяет направленность, содержание, способы деятельности, а также общение с другими людьми, что, соответственно, влияет на развитие психологических свойств личности [2].

Под психологической безопасностью понимается комплекс социальных и административных мероприятий, направленных на создание такого социально-психологического климата в обществе, который обеспечивает психологическое здоровье и формирует психологическую устойчивость населения и направлен на поддержку стабильности состояний сознания и деятельности людей [3].

Одной из ведущих задач Государственного учреждения образования «Лицей при Гомельском инженерном институте» Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь является реализация Государственной социальной программы, целью которой является реабилитация, социализация детей-сирот, детей, оставшихся без попечения родителей. У данной категории детей отмечаются индивидуальные проблемы, связанные с социально-психологической адаптацией, с отставанием в развитии когнитивных процессов, с педагогической запущенностью, с неумением построения адекватных межличностных отношений, с наличием психосоциальной депривации, а также с девиантным поведением. Количество воспитанников данной категории – 39 человек.

В Лицее воспитываются и обучаются дети из неполных семей. Особенность данной категории воспитанников в том, что у них отмечаена психологическая травма.

Период поступления и первого года обучения в Лицее совпадает с периодом самого глубокого жизненного кризиса (кризис подросткового возраста). А период дальнейшего обучения является самым ответственным в социализации. Становление его гражданственности, социальное самоопределение, активное включение в общественную жизнь.

Потребность в безопасности и защите является одной из базисных потребностей человека, согласно иерархической модели мотивации А.Маслоу. И если внешняя безопасность и удовлетворение всех базовых потребностей в Лицее осуществляется Государством, то внутреннее чувство безопасности и уверенности в себе подросток приобретает в процессе социализации.

В соответствии с определением понятия психологической безопасности можно отметить, что важнейшую роль в формировании данной безопасности играет образование. Именно образовательная среда включает особенности, которые определяют решение вопросов обеспечения безопасности детства.

Психические состояния, увеличивающие риск опасности: напряжение (интеллектуальное, сенсорное, физическое, эмоциональное, мотивационное и т. д.); утомление, дистресс, тревога, испуг, страх, паника и др. [1].

Условием повышения психологической безопасности является мотивация на формирование безопасного поведения. Профилактические мероприятия: пропаганда и воспитание; обучение и отработка навыков по выходу из критических ситуаций; профотбор и медицинское обследование.

Целью данной работы является обоснование необходимости разработки и введения курса «Психология. Психология чрезвычайных ситуаций» в программу обучения воспитанников Лицея. Данная инновация позволит осуществлять целенаправленную информационную и практическую помощь и поддержку. А так же решать такую актуальную проблему как повышение психологической культуры в организации жизнедеятельности.

Литература

1. Бурмистрова Е.В. Психологическая помощь в кризисных ситуациях (предупреждение кризисных ситуаций в образовательной среде): Методические рекомендации для специалистов системы образования. – М.: МГППУ, 2006. – 96 с.
2. Мустаева Ф.А. Социальная педагогика: Учебник для вузов. – М.: Академический Проект; Екатеринбург: Деловая книга, 2003. – 528 с.
3. Программа деятельности НПЦ «Психология экстремальных ситуаций» Психологического института РАО.
4. Психология одаренности детей и подростков (Учебное пособие / Ю. Д. Бабаева, Н. С. Лейтес, Т. М. Марютина и др.) под ред. Н. С. Лейтеса. – М.: Изд. центр « Академия», 1996. – 408 с.

К ВОПРОСУ СОЦИАЛИЗАЦИИ КУРСАНТОВ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ СИСТЕМЫ МЧС УКРАИНЫ

Капля А.М., старший преподаватель

Академия пожарной безопасности им. Героев Чернобыля МЧС Украины

Развитие человеческой цивилизации свидетельствует о том, что главенствующее место принадлежит образованию человека, которое умело объединяет познание с постигнутым опытом жизнедеятельности и взаимоотношений с другими индивидами общности.

Современная Национальная программа развития образования в Украине отображает ряд ценных положений, действий общности в вопросе обучения, воспитания и подготовки молодежи к жизни в обновленном Украинском государстве [1, с. 6].

Каждый молодой человек Украины призван иметь достойную культуру и гражданское поведение, чтобы все граждане умело действовали в общественной жизни. Типичным в понимании сущности социализации есть стремление учитывать совокупность социальных и психологических процессов, благодаря которым происходит социализация – как контролируемых, целенаправленных, так и стихийных, спонтанных [2, с. 190]. Некоторые авторы понимают эти процессы как взаимодействие [3, с. 15].

Как содержание и результат социализации определяется усвоение системы знаний, норм и ценностей [4, с. 170], социального опыта, социальных качеств и черт, социальных ролей [5, с. 363], примеров и психологических механизмов поведения.

Некоторые авторы делают попытки объединить совокупность этих качеств в новое интегральное качество «социальность», хотя возможности ее использования вызывают сомнения из-за предвиденные трудности относительно ее качественного и количественного измерения.

Основные цели нашего исследования заключаются в том, чтобы определить актуальные проблемы создания социально-педагогической системы социализации курсантской молодежи в высшем учебном заведении МЧС Украины; роль общественных организаций в процессе социализации курсантской молодежи.

В процессе подготовки будущего профессионала любого профиля четко прослеживаются два аспекта: профессиональная подготовка и личностное развитие. И хотя на практике они достаточно тесно взаимосвязаны, но в теоретическом плане можно обособить и один, и другой как самостоятельные направления в педагогической науке. В частности, это касается проблемы социализации, социального воспитания, социального становления курсантов высших учебных заведений системы МЧС Украины. Одной из основных теоретических проблем, решение которых имеет принципиальное значение для воспитания курсантской молодежи, есть проблема определения сущности социализации личности как целостной системы. Она имеет общее, национальное, философское, политическое, социологическое, педагогическое, психологическое направления, которые в совокупности формируют человека как социальную личность с ее мировоззрением, пониманием своего места и назначения в общественной жизни, как активного гражданина своего государства.

Одну из главенствующих ролей в процессе социализации курсантов играют общественные и молодежные организации, которые действуют в системе высших учебных заведений системы МЧС Украины. Они созданы в соответствии с законами Украины «О образовании», «О высшем образовании», нормативно-правовыми актами Министерства образования Украины, приказом МЧС Украины от 23.04.2004 года № 181 «О типовом положении об органах курсантского, студенческого самоуправления в высшем учебном заведении МЧС Украины».

На сегодняшний день в высших учебных заведениях системы МЧС Украины благодаря проведению целенаправленной работы на смену общественным формированиям старого образца созданы и эффективно действуют современные органы курсантского и студенческого самоуправления, вследствие чего суще-

ственно активизировалась работа курсантского и студенческого актива. Но, к сожалению, органы курсантского и студенческого самоуправления пока что берут на себя только представительские функции относительно сотрудничества с подобными организациями других учебных заведений и организации отдыха курсантов и студентов. Наряду с тем, почему-то, не используются права относительно защиты интересов курсантов и студентов перед руководством учебного заведения в вопросах улучшения условий проживания в общежитии, награждения лучших по разным показателям курсантов и студентов, и решения других наболевших вопросов, что возникают в курсантской и студенческой жизни.

Литература

1. Козій М.К. Громадянськість проблема педагогічна, актуальна та соціально-цінна.: Навчально-методичний посібник, – К.: Видавництво НПУ ім. М. Драгоманова, 2004.- 276 с.
2. Ясная Л. В. Социализация // Социология: Словарь-справочник.—Т. 3. Междисциплинарные исследования. – М., 1991. — С. 190.
3. Маскаленко В. В. Социализация личности (Философский аспект). — К.: Вища школа, 1986. — С.15.
4. Кон И. С. Психология старшеклассника: Пособие для учителей. — М., 1980. – С. 170.
5. Ручка А. О. Соціалізація // Соціальне управління: Довідник / Керівник авт. кол. В. Л. Василенко, – К., 1986. — С. 363.

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УПРАВЛЕНИЕ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ: ПОЛИТИКО-ПРАВОВОЙ АСПЕКТ

Картиевич В.А., доцент, кандидат исторических наук, доцент

Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь

Управление представляет собой очень сложный и многообразный вид деятельности по воздействию на людей в самых разнообразных ситуациях. Во многом оно зависит от характера этих ситуаций. Оно сталкивается со множеством проблем в разных экстремальных, стрессовых ситуациях, когда управленческое воздействие на поведение людей существенно затруднено.

Если рассматривать управление сквозь призму чрезвычайных ситуаций, то в качестве идеальной цели управления выступает обеспечение развития общества при условии его полной безопасности для здоровья и жизни людей. Но, как и всякий идеал, данная цель принципиально недостижима: ведь всегда присутствует определенная степень риска. Но ценность этой цели состоит в том, что в качестве цели практического управления выступает максимальное приближение к идеалу. В данном случае – это предотвращение или сведение к минимуму риска возникновения чрезвычайной ситуации, а также ее последствий.

Поэтому «нулевой» риск как абстракция, идеальная цель закономерно

вытекает из объективной потребности общества к сохранению целостности и динамической устойчивости как биосоциальной системы. В то же время собственными целями и задачами, т.е. мера продвижения этой системы к идеалу в реальном масштабе времени, равно как и средства их достижения, устанавливаются обществом исходя из конкретных экологических, культурно-исторических и социально-экономических условий. Такой расклад предопределяет, прежде всего, тип управления, которое общество в целом должно осуществлять в отношении чрезвычайных ситуаций, в том числе технологических катастроф, а именно стратегическое управление.

Центральной проблемой государственного управления выступает определение целей государства, направленных на постоянное улучшение общественного благосостояния, в т.ч. обеспечение безопасности жизнедеятельности населения. Достижение поставленных целей призваны обеспечить все структуры государственного аппарата. Особое место в Республике Беларусь отводится Министерству по чрезвычайным ситуациям (МЧС). В ст. 1 Закона Республики Беларусь «Об органах и подразделениях по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь» определено, что «органы и подразделения по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь являются составной частью системы национальной безопасности Республики Беларусь и осуществляют деятельность в области предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, обеспечения пожарной, промышленной и радиационной безопасности, а также гражданской обороны» [1].

Необходимость создания такой структуры государственных органов в системе национальной безопасности обусловлено объективными причинами. И в первую очередь – деятельностью самого человека.

Государственная политика Республики Беларусь в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера должна проводиться посредством целенаправленной и скоординированной деятельности органов государственной власти, местных исполнительных и распорядительных органов, организаций и граждан в соответствии с их правами, полномочиями и обязанностями в этой сфере.

Эта политика заключается в том, что органы и подразделения по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь играют важную роль в системе национальной безопасности. Они обеспечивают состояние защищенности жизненно важных интересов личности, общества и государства от угроз со стороны чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Одним из главных приоритетных направлений государственной политики защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций является создание и развитие соответствующей нормативной правовой и методической базы. И следует отметить, что в республике определенные шаги в этом направлении уже сделаны. Успешное обеспечение защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций различного характера основывается на координации деятельности государственных структур власти и эффективном использовании имеющихся сил и средств.

В целом, эффективность государственного управления в области защиты от ЧС – это не чисто техническая проблема, а проблема, имеющая важное общественное значение. То есть, неэффективное государственное управление в области защиты от ЧС тяжелым бременем ложится на социально-экономическую систему общества, подрывает также ее политическую стабильность. Вот почему деятельность органов государственного управления в этой сфере должна быть неотъемлемой частью государственной политики, направленной на развитие общества, на обеспечение безопасности жизнедеятельности каждой личности.

Литература

1. Об органах и подразделениях по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь: Закон Республики Беларусь от 3 января 2002 г. № 76-3 // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2002г., № 6,2/824.
2. Государственное управление: от философских оснований до созидания сильного и процветающего государства / Под ред. проф. С.Н. Князева. Мн.: Акад. упр. При Президенте Рес. Беларусь, 2007.
3. Порфирьев Б.Н. Организация управления в чрезвычайных ситуациях / Б.Н. Порфирьев. М.: Наука, 1989.

ОЦЕНКА ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ПРИМЕРЕ КАФЕДРЫ ЭКОЛОГИИ БГУИР

*Кирвель И.И., зав. кафедрой, д. географ. н., доцент,
Бражников М.М., доцент, Гончарик Е.В., магистрант*

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники

Предотвращение чрезвычайных ситуаций (ЧС), ликвидация их последствий, максимальное уменьшение ущерба стали общегосударственной проблемой и является одной из важных задач теоретической и практической подготовки будущих специалистов в высших учебных заведениях РБ, в том числе и БГУИР. Предотвращение ЧС является проблемой, связанной с предупреждением нежелательных событий, случаев, инцидентов и заболеваний. Предупреждение – это комплекс мер, включающих, прежде всего, профессиональные знания, умения и навыки, которые необходимо прививать студентам. Они должны осознавать, что в результате ЧС техногенного и природного характера, нарушения здорового образа жизни, неосторожного поведения в быту количество погибших достигает десятков тысяч. К таковым относятся отравления, в том числе алкогольные и наркотиками, гибель людей в ДТП, на пожарах, на воде, а также умершие от несвоевременной и неправильной доврачебной помощи. Предупреждение инфаркта, инсульта, раннее выявление сахарного диабета, заболеваний крови, туберкулеза, диагностика рака позволили бы избежать инвалидности и летальных исходов, если бы население, хотя бы большая часть его, имело зна-

ния и было в состоянии на их основе диагностировать свое состояние. Именно такой информации недостает во многих учебниках и учебных пособиях.

На кафедре экологии БГУИР студентами изучается комплекс дисциплин, таких как :«Охрана труда с основами экологии», «Основы экологии и энергосбережения», «Основы экологии, энергосбережения и экономика природопользования», «Защита населения и хозяйственных объектов в ЧС», связанных с безопасностью жизнедеятельности, что дает возможность получать недостающую информацию, связанную с распространенными заболеваниями, сравнимыми по численности с эпидемиями. При рассмотрении подобной информации на лекциях, практических занятиях, а также при проведении лабораторных работ нами рассматриваются механизмы и схемы протекания процессов в организме с участием радионуклидов, токсинов, тяжелых металлов и т.д., попадающих при ингаляции, с питьевой водой, а также с продуктами питания. Не остается в стороне информация и о вреде алкоголя, наркотиков и курения. При этом нами поясняются механизмы образования токсинов при поступлении этого класса соединений и, особенно, при передозировки в организме. Очень важным является приобретение студентами знаний о реакции организма на поступающие внутрь загрязнители, содержащиеся в биосфере, а также знаний о способах выведения их. Отметим тот факт, что студенты проявляют при этом огромный интерес к такого рода информации и активно участвуют в дискуссиях, обсуждениях, научных студенческих конференциях.

На наш взгляд, такой подход при изучении дисциплин, касающихся безопасности жизнедеятельности, позволяет заложить у студентов основы современного мировоззрения в отношении безопасности жизнедеятельности, расширить и детализировать многие аспекты этого мировоззрения, овладеть современными технологиями управления безопасностью. И, наконец, помогает сформировать в будущей практической деятельности умения и навыки для защиты людей и окружающей среды.

Литература

1. Богданов А.Г., Бондарев С.В., Колобков В.Н., Постник М.И.. Защита населения и объектов народного хозяйства в чрезвычайных ситуациях. Мн.: Университетское, 1997. – 278 с.
2. Морозкина Т.С., Далидович К.К. Питание в профилактике и лечении рака. – Мн., ООО «Дэбор», 1998. – 352 с.
3. Чрезвычайные ситуации: предупреждение и ликвидация. Сб. тезисов докладов III Международной научно-практической конференции. Т.3. Мн. 2005. – 341 с.

СТРЕССОРЫ И СПОСОБЫ ПРЕОДОЛЕНИЯ ИХ ВОЗДЕЙСТВИЯ В СТАРШЕМ ШКОЛЬНОМ ВОЗРАСТЕ

Киселева Н.В., доцент кафедры психологии, кандидат психологических наук

Белорусский национальный технический университет

Безопасность жизнедеятельности в современном обществе во многом зависит от особенностей реагирования подрастающего поколения на стрессоры, возникающие в повседневной жизни, а также выбор молодыми людьми эффективных способов преодоления кризисных событий.

Нами было проведено анкетирование учащихся X – XI классов гимназии-колледжа № 24 города Минска. В исследовании приняло участие 100 учащихся (из них 34 юноши и 66 девушек). Старшеклассникам предлагалось ответить на следующие вопросы:

1. Какие жизненные события вызывают у Вас стресс (напряжение)?
2. Что Вы чувствуете, когда с Вами происходит жизненное событие, вызывающее напряжение?
3. Что Вы делаете, когда с Вами происходит стрессогенное жизненное событие?

Было выявлено, что наиболее значимым стрессором у старших школьников являются взаимоотношения с учителями, которые требуют идеального знания своего предмета, не всегда интересного для учащихся. В случае возникновения подобного стрессора учащиеся старших классов чаще всего испытывают такие чувства, как непонимание, агрессивность, желание убить учителя, жалость к себе, растерянность и другие. Вторым по значимости стрессором у старших школьников является нехватка времени из-за большого объема домашнего задания. Такие проблемы возникают у 56% старшеклассников. Также существенным стрессором по результатам исследования, является проблема с отметками, которая возникает у 38% старшеклассников, причем острее она волнует девушек – 23%, хотя большинство уже понимают, что отметка не всегда является показателем знаний.

К менее значимым факторам стресса можно отнести проблемы с родителями, недовольство школьной формой (т.е. невозможность самовыражения через стиль одежды), недосыпание, просто незаинтересованность обучением и другие. У 14% старшеклассников проблемы, связанные со школой отсутствуют, в основном у юношей. Интересным фактом можно считать то, что 5% старшеклассников отмечают, как фактор стресса дискриминацию, связанную с их возрастом и социальным положением.

Для преодоления стрессоров, возникающих в школе, учащиеся старших классов выполняют различные действия, которые, по их мнению, помогают снять эмоциональное напряжение, хотя большинство учащихся (36%) утверждают, что никаких существенных действий для преодоления негативного воздействия стрессоров не предпринимают. 33% старшеклассников предаются сну, 8% старшеклассников курят и употребляют спиртные напитки (пиво). Такие способы снятия стресса основаны на уходе от проблемы, ее избегании. Из-за недостатка времени 27% учащихся просто не выполняют домашнее задание, либо выполняют его не полностью. Многие старшеклассники преодолевают негативное воздействие стрессора при прослушивании любимой музыки, увлекаются компьютерными играми, 3% девушек плачут, 6% – кушают сладости. Открытую агрессию проявляют 4% учащихся, сюда же можно отнести и 6% старшеклассников, которые ломают карандаши и бьют подоконники. Только 3% юношей и 7% девушек – учащихся старших классов занимаются спортом.

Все вышеназванные способы преодоления являются эмоционально ориентированными, малоэффективными.

Исправить сложившуюся ситуацию стараются 12% юношей и 14% девушек.

Таким образом, существует проблема эффективности применяемых современными юношами и девушками способов преодоления трудных жизненных событий. На наш взгляд, это обстоятельство может повлиять на поведение людей при возможном возникновении чрезвычайной ситуации, а также на их жизнедеятельность после ее завершения.

ПРИМЕНЕНИЕ ТРЕНАЖЕРОВ

Кирик В.Н.¹, Кирик С.В.²

1) Белорусский государственный университет транспорта

2) Департамент транспортного обеспечения МО Республики Беларусь

Применение различного рода тренажеров в целом ряде отраслей человеческой деятельности получило чрезвычайно широкое распространение. Хотя само слово «тренажер» в современном значении возникло в 20 веке, понятие об устройстве, используемом для обучения человека, формирования у него тех или иных навыков существовало, вероятно, на заре цивилизации. Исторически сложилось так, что объектами моделирования на тренажерах становились в первую очередь процессы, в которых обучение на реальных объектах могло привести к тяжелым последствиям или процессы, воспроизведение которых при обучении затруднено или невозможно. В современных условиях в первую очередь это относится к таким областям, как военное дело, авиация, атомная энергетика и защиты заселения и территорий от чрезвычайных ситуаций.

По мере развития тренажерной техники, с одной стороны и усложнением изучаемых технических решений, с другой, методы имитационного моделирования проникли и во многие другие области человеческой деятельности. К стимулированию тренажерных технологий привела также необходимость обучения большого количества специалистов, обладающих однотипными навыками, для работы на схожем оборудовании. В настоящее время широко представлены тренажерные технологии в таких сферах, как медицина, транспорт, судовождение, педагогика. В некоторых областях, например, в воздушном транспорте, использование тренажеров является неотъемлемой частью учебного процесса, а также процесса аттестации работников.

Усложнение техники, развитие промышленности сделало целесообразным применение различного рода тренажеров. В вооруженных силах США тренажеры применяются более 20 лет для обучения, контроля знаний и аттестации военнослужащих.

Как показывает анализ отечественного опыта организации безопасности, основными причинами аварий, крушений и браков в работе являются не только низкая надежность техники, но, в большей степени, неправильные действия военнослужащих. То есть в центре системы по обеспечению безопасности находится человек. Следовательно, первым условием решения проблемы безопасности является учет человеческого фактора. Но помимо этого очень важна профессиональная подготовленность, на что и направлено создание тренажеров, имитирующих те или иные условия работы технических средств. Но умение реагировать и взаимодействовать с техническим средством не является показателем готовности в организации обеспечения безопасного. Также важно умение работы в определенной организованной системе «техническое устройство – ЧЕЛОВЕК – ЧЕЛОВЕК – техническое устройство», где важным звеном является «... ЧЕЛОВЕК – ЧЕЛОВЕК...» (рис. 1). Поэтому предполагается развитие модульной структуры организации тренажерного оборудования. В свою очередь, установление взаимодействия между модулями тренажера при наличии достаточно сложных связей предполагает использование компьютеров и разработку соответствующего программного обеспечения. Продуктивность использования компьютеризированных тренажеров, вероятно, не вызывает сомнения. Отметим только возрастание роли компьютерных компонентов тренажеров в свете широкого внедрения в последние годы различных SCADA-систем, программное моделирование которых представляется совершенно естественным и способствует усвоению практических навыков эффективной эксплуатации АСУ.

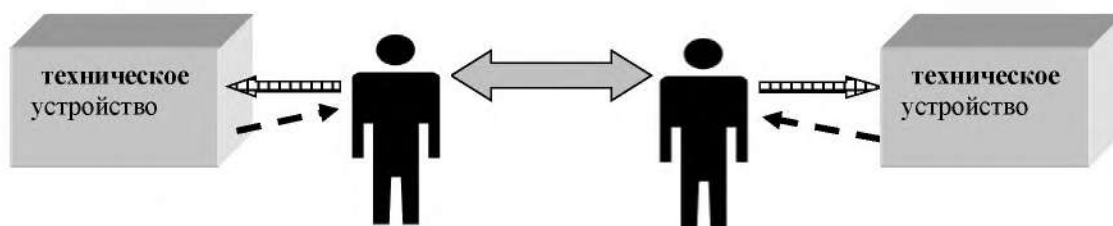


Рис. 1. Схема системы взаимодействий человека и технических устройств.

Поэтому следующим шагом развития тренажерной техники является объединение различных тренажеров индивидуальных рабочих мест в единый лабораторно-тренажерный комплекс. Каждое рабочее место такого комплекса можно рассматривать как тренажер той или иной службы, в то время как совместная их работа по сути дела является реализацией деловой игры, направленной на получение практических навыков работы в системе, обладающей сложными внутренними связями.

РАЗВИТИЕ И ПРОБЛЕМЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВЫХ ДОБРОВОЛЬНЫХ ПОЖАРНЫХ ДРУЖИН В НАДДНЕПРЯНСКОЙ УКРАИНЕ В ПОСЛЕДНЕЙ ЧЕТВЕРТИ XIX – НАЧАЛЕ XX вв.

Козинец А.В., инженер активных и пассивных мер пожаротушения

Во второй половине XIX века в Украине существенно выросли темпы развития промышленности. Увеличилось количество предприятий, быстро возросли города – центры экономической, политической и культурной жизни. Одновременно усложнялась ситуация с пожарной охраной промышленных объектов, наблюдался рост численности пожаров. Основная причина достаточно частых пожаров на предприятиях и значительных убытков вследствие этих происшествий, проявлялась в психологии беспечности владельцев фабрик и заводов. Строительство предприятий без необходимых противопожарных разрывов с применением большого количества деревянных конструкций, несоблюдение безопасности при использовании горючих и легковоспламеняющихся веществ – все это способствовало возникновению пожаров. На большинстве фабрик и заводов отсутствовали пожарные команды, не было необходимого противопожарного оборудования.

Еще в первой половине XIX в. была сформирована противопожарная нормативно-правовая база для промышленных предприятий. В частности отдельный раздел Строительного Устава был посвящен строительству промышленных объектов [1, 95-96]. Губернская власть получила право решать вопрос о допустимости сооружения частных фабрик и заводов в городах. Однако мероприятия законодательного характера не решали окончательно проблемы. Необходим был контроль над их выполнением. Уже на первом съезде деятелей пожарного дела России, проходившего в Петербурге в 1892 г. по предложению генерала Е.В.Богдановича (“Об организации центрального инспекторского учреждения пожарной части”), этот вопрос был внесен в резолюцию съезда, однако, так и остался на бумаге [2, 20].

Существовало значительное количество проблем и с организацией объектовых пожарных команд, особенно на мелких предприятиях. В 1892 г. в Надднепрянской Украине насчитывалось лишь 39 объектовых пожарных дружин. Среди них 13 действовало на предприятиях Киевской губернии, 11 – в Подольской, 8 – в Херсонской, 3 – в Черниговской, по 2 – в Харьковской и Екатеринославской [3, 21-24,43-47,104-108].

Один из исследователей этого вопроса, член ИРТО Т.М. Турчинович в 1894 г. отмечал: “Рваные рукава, вентили без рукояток, неисправные пожарные насосы, ведра и чаны без воды – явления, присущие многим из наших фабрик и заводов” [4, 1]. Однако среди значительного количества негативных случаев были и позитивные примеры. Так, в частности, на 3 сахарных заводах графов Бобринских в г. Смеле Черкасского уезда в 1880 г. действовало 108 пожарных добровольцев, а пожарные обозы насчитывали 34 пожарных насоса. К тому же финансированию пожарной части и условиям хранения пожарного инвентаря могли позавидовать даже некоторые города [5, 4-5].

Среди объектовых добровольных пожарных команд лучшим образом были организованы пожарные добровольцы на железных дорогах. Так, в соответствии с “Положением об организации на путях пожарной части”, все 272 станции Юго-западной железной дороги имели пожарные обозы [6, 3]. На каждой из станций

создавались добровольные пожарные команды из местных железнодорожных служащих. Они вступали в команду добровольно или назначались в силу занимаемой ими должности. На 1915 г. численность состава станционных пожарных команд достигала 6700 лиц. Возглавлялись команды брандмейстерами. Все пожарные огнеборцы выполняли свои обязанности бесплатно.

Об эффективности такой организации пожарной охраны железных дорог указывает отчет Пожарного отдела Юго-западной железной дороги за 1914 г., где, в частности, отмечалось: “С введением этих команд мы получили благоприятные результаты. Подтверждением этого служат часто получаемые благодарности и денежные вознаграждения для команд от учреждений, земств, страховых обществ, городских управлений, владельцев предприятий, полиции, военного ведомства, жителей ...” [7, 483]. С этого же документа известно, что железнодорожные пожарные команды тушили пожары, возникающие не только на станциях, но и за их пределами, вблизи станционной территории. Таким образом, в результате хорошо налаженной организационной работы и достаточного финансирования, добровольные пожарные подразделения могли быть вполне боеспособными и по своим профессиональным качествам и подготовкой нередко превышать даже некоторые уездные пожарные команды.

Литература

1. Устав строительный / Свод законов Российской империи. – СПб.: Тип. II Отделения Собственной его императорского величества канцелярии, 1857. – Т. 12. – Ч. 1. – Тетрадь 4. – С. 1-172.
2. Журнал III Отдела Императорского русского технического общества за 1892 год // Записки ИРТО. – СПб., 1894. – Вып. 1. – С. 15-21.
3. Шереметьев А.Д. Краткий статистический обзор пожарных команд Российской империи. – СПб.: Тип. Р. Голике, 1892. – 271 с.
4. Турчинович Т.М. Устройство и содержание фабрик и заводов в связи с мерами к достижению пожарной безопасности // Записки Императорского Русского технического общества. – СПб., 1894. – Вып. 3. – С. 1-32.
5. Центральный государственный исторический архив Украины в г. Киеве, ф. 619, оп. 1, д. 425.
6. Положение № 128 о пожарной части на Юго-Западных железных дорогах, с инструкцией для станционной пожарной команды. – К.: Тип. С.В.Кульженко, 1909.
7. ЦГИАК Украины, ф. 280, оп. 1, д. 19.

СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИН В ОБЛАСТИ ЛИКВИДАЦИЙ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Ковальчук В.М., преподаватель

Львовский государственный университет безопасности жизнедеятельности

Не так давно многие страны присоединилась к Болонскому процессу. Начался новый, динамический этап модернизации образования. Одним из основных аспектов повышения качества знаний является обновление учебно-воспитательного процесса, введение в практику обучения инновационных технологий.

Безоговорочную пользу приносит использование мультимедийных технологий, особенно при изучении дисциплин в сфере проведении аварийно-спасательных работ и ликвидаций чрезвычайных ситуаций. Данные технологии позволяют качественно проводить как практические, так и лекционные занятия которые значительно упрощают восприятие курсанта или студента о конкретной ситуации, помогут ее смоделировать и визуально за ней смотреть. Улучшается восприятие образования и протекания конкретных опасных процессов. И однозначно, эти технологии являются незаменимыми помощниками при рассмотрении многих практических задач, где нужны расчеты. Без такого сопровождения информация теряет колорит, а усиление этой информации анимацией и звуком качественно влияет на усвоение учебного материала. У курсантов и студентов повышается интерес послушать еще раз материал в таком формате.

В процессе общения с курсантами и студентами стало ясно, что не каждый имеет качественное пространственное мышление или может смоделировать сложный процесс протекания ЧС, особенно дать ей правильную оценку из-за нехватки опыта как жизненного, так и профессионального. Именно благодаря использованию проекционному изображению представляется прекрасная возможность понимать всю масштабность, особенность, сложность чрезвычайной ситуации и дать оценку ее уровню.

Не менее важным является внедрение инновационных технологий при изучении дисциплин по пиротехнической подготовке, поскольку можно понять сложный процесс протекания взрыва чего в реальной жизни невозможно увидеть и что важно, увидеть прогнозируемые последствия. Также возникает прекрасная возможность проводить расчеты.

Новейшие технологии позволяют визуально моделировать различные чрезвычайные ситуации любого характера, производить программы по оценке этих ситуаций, принятия решений и проведения расчетов.

Для обучения поисково-спасательным и аварийно-спасательным работам важным фактором является моделирование ландшафта местности где проводятся эти работы. При таком обучении курсант или студент качественно визуально уясняет задачу, проводит рекогносцировку, принимает решение о привлечении сил и средств, которые, на его мнение, нужны. Очень важным моментом является визуальное видение своего решения, как оно будет «работать» и даст ли это решение нормальный результат.

Важную роль телекоммуникационные технологии отыграют при проведении оценки химической или радиационной обстановки на объектах и территории где произошла авария. Благодаря конкретному программному обеспечению можно проверить свои расчеты прогнозируемой химической обстановки (площадь, глубина, ширина загрязнения, скорость перемещения и время подхо-

да масс зараженного воздуха). Также сразу же можно увидеть, как будут выглядеть возможные зоны заражений, и какие объекты и территории попадают под влияние этих масс в зависимости от метеоусловий.

При оценке проведения поисково-спасательных работ есть возможность быстро и удобно:

- ✓ установить масштабы и зону влияния чрезвычайной ситуации;
- ✓ оценить состояние объектов в зоне ЧС;
- ✓ определить пути ввода сил к месту работ и пути эвакуации населения;
- ✓ анализировать данные разведки и наносить их на электронные рабочие карты для принятия решений и оперативной работы.

С помощью имитационных технологий обучения возможна компенсация таких недостатков традиционного обучения как:

- ✓ пассивный характер усвоения знаний большинства слушателей;
- ✓ частый вербальный характер традиционного обучения, который является эффективным только для тех, у кого развитое абстрактное мышление. Специалист спасатель с современным мышлением должен уметь анализировать сложившуюся ситуацию, принимать правильные решения в неопределенных условиях, брать на себя ответственность за порученное ему дело, уметь общаться. На развитие этих свойств нацелены интерактивные методы обучения, к которым относятся ситуативные упражнения, деловые игры, презентации, работа в определенной группе в условиях имитации обстановки в сочетании с современными информационными телекоммуникационными технологиями.

Литература

1. Гордон Драйден, Джанет Вос „Революція в навчанні”, Львов: „Літопис”2005
2. <http://www.mon.gov.ua>

СПАСАТЕЛЬ – ДЕЙСТВЕННЫЙ ЭКОЛОГ: РЕАЛЬНОСТЬ И ВОЗМОЖНОСТЬ

Костко М.Я., канд. физ.-мат. н., Лойко В.И.

Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь

Сложность решения современных экологических проблем трансграничного, республиканского (государственного), регионального, местного и локального масштабов определяется не поиском методов их решения, а недостаточностью заинтересованности отдельных субъектов в их решении, как между государствами, так и внутри государств. Главным препятствием осуществления ликвидации экологических проблем внутри государств является необходимость проведения первоочередных мероприятий по проведению аварийно-спасательных и других неотложных работ направленных на спасение жизни и здоровья людей, снижения размеров вреда окружающей среде и материальных потерь, а также на локализацию зон чрезвычайных ситуаций. Решение обозначенных задач возлагается на аварийно-спасательные службы и проводится в

условиях угрожающих жизни и здоровью людей и требует специальную подготовку, экипировку и оснащение спасателей. Экологические последствия чрезвычайных ситуаций порой требует значительное материально-техническое и финансовое обеспечение проводимых операций, координацию и взаимодействие министерств, других республиканских органов государственного управления, объединений, подчиненных Правительству Республики Беларусь.

Независимо от особенностей и сложностей в решении экологических проблем согласно международным требованиям каждая страна должна решать их самостоятельно. Понимание и готовность выполнения этих требований нашей страной определено официальным документом – национальной стратегией устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2020 г. – НСУР – 2020. Уже в названии этого документа отражены национальные интересы Белоруссии, фундаментальность и масштабность задач. Решение этого комплекса важнейших задач требует поисков новаторских, в т.ч. экономических, малозатратных методов и средств, привлечения специалистов разных профессий, способных эффективно решать частные задачи. В этом плане использование специалистов МЧС представляется не только целесообразным, но необходимым.

Органы и подразделения МЧС Республики Беларусь уже сейчас в порядке служебных обязанностей выполняет важную экологическую задачу – предупреждение и ликвидация (локализация) очагов опасных фактор всевозможных природных бедствий, техногенных аварий и катастроф. Проведенный анализ причин, видов и мест происхождения источников экологического негатива показывает, что при принятии оперативных и действенных организационных мер, спасатели могут существенно расширить сферу своей деятельности в экологическом аспекте – выполнять предупредительную, профилактическую работу на высоком профессиональном уровне. Основанием для такого вывода являются два обстоятельства – специфика обучения и характер работы спасателя.

В вузах МЧС обучение ведется по широкому спектру естественных, инженерно-технических, общественных, правовых и специальных дисциплин. При этом содержание всех дисциплин адаптировано к профессии спасателя. Важным фактором в подготовке специалиста-спасателя имеет психологическая подготовка, воспитание деятельной гражданской позиции, чувство защиты и охраны всего материального, живого и природного. Изучение основ экологии только усиливает эти качества, определяя роль природной среды для жизнеобеспечения, а также степень негатива в случае несвоевременной его ликвидации, либо снижении степени воздействия. Помимо проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ работа спасателей проводится и в профилактическом направлении с проведением осмотров и обследовании различных по назначению субъектов хозяйствования, что позволяет осуществлять анализ угрозы возникновения и наличия экологических нарушений. Привитие умений и навыков проведения действенных мероприятий для минимизации воздействия на окружающую среду – долговременная и постоянная задача руководителей и подчиненных в любой сфере.

Таким образом, интеграционный сплав образования, воспитания и исполнения служебных обязанностей специалистов по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера позволит выгодно использовать их в решении важнейшей на данное время задачи – сохранение биосферы, предотвращению ее интенсивного разрушения.

Литература

1. Закон Республики Беларусь от 5 мая 1998 г. «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».
2. Закон Республики Беларусь от 22 июня 2001 г. «Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателя».
3. Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2020 г. – НСУР – 2020.
4. Образовательный стандарт Республики Беларусь. Высшее образование. Специальность 1-94 02 01 Безопасность людей, объектов и территорий в чрезвычайных ситуациях.
5. Образовательный стандарт Республики Беларусь. Высшее образование. Первая ступень. Специальность 1– 94 01 01 Предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций.

ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПСИХОСОМАТИЧЕСКОГО СТАТУСА У КУРСАНТОВ КИИ НА НАЧАЛЬНЫХ ЭТАПАХ ОБУЧЕНИЯ

Кривицкий В.В.¹, Синякова О.К.²,

1) – Институт истории НАН Беларуси

2) – Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь

Индивидуальные особенности функциональной асимметрии человеческого тела тесно связаны не только со спецификой протекания в организме физиологических и психических процессов, но в ряде случаев могут служить и критерием адаптивных способностей человека [1, 2, 3, 4, 5, 6]. Одним из важнейших проявлений функциональной асимметрии служит предпочтение в использовании одной из рук.

Нами изучены в динамике показатели доминирования правой или левой руки у курсантов ГУО «Командно-инженерный институт» МЧС Республики Беларусь (КИИ). Исследование курсантов проведено в 3 этапа: в начале I, II и III курсов обучения. На I этапе выборка составила 97 юношей, на II – 92, и на III – 85 курсантов.

Моторная асимметрия рук учащихся фиксировалась с помощью проб «Переплетение пальцев рук», «Поза Наполеона», теста «Аплодирование», а также определения предпочтения в использовании одной из рук при манипуляциях с предметами. Доминантная рука выявлялась по результатам тестов на

предпочтение той или иной руки и по преобладанию правого или левого показателя кистевой динамометрии. После этого исследованные учащиеся были распределены по группам «праворуких», «леворуких» или амбидекстров. Последняя группа включала юношей с отсутствием преобладающего доминирования одной из рук.

Среди курсантов КИИ частоты «праворуких», «леворуких» и амбидекстров составляли: на I курсе – 81,4%, 14,4% и 4,1% соответственно; на II – 85,9%, 7,6% и 6,5%; на III курсе – 89,4%, 5,9% и 4,7% соответственно.

Уже на I курсе, сразу после поступления в вуз, структура распределения типов доминантной руки показала значительное преобладание среди курсантов КИИ «праворуких» юношей.

Анализ изменчивости во времени структуры распределения курсантов по типам доминантной руки выявил определенную тенденцию: за 2 первых года обучения процент «леворуких» курсантов уменьшился более чем вдвое – на 8,5%, а «праворуких», напротив, заметно вырос – на 8%.

Учащимся КИИ свойственна высокая изменчивость во времени моторной асимметрии рук. У большинства курсантов, отнесенных на I курсе к группам «леворуких» и амбидекстров (18 человек) к началу II и III курсов обучения тип доминантной руки изменился, главным образом за счет сдвига частот в сторону праворукости. Только в 4-х случаях из 18 преобладание левой руки зафиксировано на всех 3-х этапах исследования. Очевидно, только они входят в группу так называемых врожденных «левшей».

Высокая степень изменчивости показателей доминирования правой или левой руки у курсантов КИИ за 2 первых года обучения, вероятно, объясняется интенсивным воздействием стрессовых факторов, характерных для учебно-воспитательного процесса в вузе МЧС.

Литература

1. Березин Ф.Б. Функциональные моторные асимметрии и психомоторные реакции / Ф.Б. Березин // Сб. науч. тр. / Московский науч.-исслед. инст. психиатрии МЗ РСФСР. – М., 1976. – Т. 78: Функциональная асимметрия и адаптация человека. – С. 53–56.
2. Ефимова И.В., Будыка Е.В., Проходовская Р.Ф. Психофизиологические основы здоровья студентов: учеб. пособие / И.В. Ефимова, Е.В. Будыка, Р.Ф. Проходовская. – Иркутск: Иркутский университет, 2003. – 124 с.
3. Клейн В.М. Прогноз психической адаптации и функциональная асимметрия мозга в условиях эмоционально напряженной и социально ответственной деятельности: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.18 / В.М. Клейн; НИИ общей и судебной психиатрии. – Киев, 1993. – 24 с.
4. Леутин В.П., Осипова Л.П., Кривошеков С.Г. Связь гормональных показателей стресса с сенсомоторными асимметриями у северных селькупов / В.П. Леутин, Л.П. Осипова, С.Г. Кривошеков // Физиология человека. – 1996. – Т. 22, № 1. – С. 131–133.

5. Практикум по психофизиологической диагностике: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2000. – 128 с.
6. Сайгадак Д.И., Тетеркина Т.И., Тетеркина О.В. О ранней диагностике дезадаптации человека по показателям функциональной асимметрии головного мозга // «Валеология: формирование, сохранение и укрепление здоровья»: материалы 3-й Респ. науч.-практ. конф., Минск, 26 октября 1999 г. / Белорус. гос. ун-т; редкол.: А.Г. Фурманов [и др.]. – Минск, 1999. – С.77–79.

КОНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЙ ПОДХОД КАК ОСНОВА ЭФФЕКТИВНОЙ ОЦЕНКИ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ И ПСИХИЧЕСКОЙ АДАПТАЦИИ КУРСАНТОВ К УСЛОВИЯМ ОБУЧЕНИЯ

Кривицкий В.В.¹, Снякова О.К.²,

1) - Институт истории НАН Беларуси

2) - Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь

Некоторые негативные тенденции в структуре и частоте заболеваемости учащейся молодежи обуславливают повышенный интерес к проблеме мониторинга и коррекции здоровья учащихся вузов. По свидетельству отечественных и зарубежных исследователей, ряд особенностей образа жизни современных студентов отрицательно сказывается на физическом развитии и показателях здоровья, неблагоприятно отражается на трудоспособности и успеваемости [1, 4, 8]. Особенно актуальна эта проблема для военизированных вузов, подготавливающих будущих специалистов МЧС, МВД, вооруженных сил. Курсанты таких учебных заведений испытывают воздействие не только «традиционного» комплекса стрессовых факторов, характерных для студенчества, но и вынуждены дополнительно адаптироваться к значительным и длительным физическим нагрузкам.

Согласно зарубежным данным, на протяжении обучения среди курсантов в ряде случаев наблюдается увеличение заболеваемости и расширение спектра заболеваний [2, 5]. Наше исследование морфофункционального статуса курсантов КИИ в первые годы их обучения выявило значительное количество лиц с напряжением адаптационных механизмов, некоторые курсанты имели повышенные величины артериального давления [3]. Анализ медицинской документации по учащимся КИИ показывает, что доля случаев временной нетрудоспособности относительно высока, способствуя тем самым снижению эффективности учебно-воспитательного процесса в вузе.

При изучении здоровья учащихся вузов зачастую недооцениваются биологические особенности организма, в том числе конституциональные. Между тем конституция определяет морфофункциональный статус организма, особенности его реагирования на условия среды. В число компонентов содержания конституции входит сопротивляемость факторам среды и заболеваниям. Люди с разной морфологической, функциональной и психологической конституцией

характеризуются различной степенью предрасположенности к возникновению патологии.

Осознание связи разных вариантов конституциональной нормы с различной восприимчивостью к заболеваниям и способами адаптации организма к условиям среды приводит к пониманию конституции как основной биологической характеристики организма. Все это диктует необходимость применения типологического подхода к анализу изменчивости признаков организма в процессе роста, применению конституционального подхода при изучении адаптации и уровней здоровья. Важное место при этом должны занимать поиск и разработка критериев оценки состояния здоровья населения и донозологической диагностики – выявления предрасположенности еще в период предшествующий развитию болезни [7].

Как показал Б.А. Никитюк [6], с позиции запросов практики для оптимизации диагностических, лечебных, педагогических, спортивных и других мероприятий, имеющих отношение к человеку, можно применить накопленные знания лишь при условии их дифференцированного приложения, с учетом фактора конституции.

Работа выполнена при финансовой поддержке БРФФИ, проект Б06М-070.

Литература

1. Жук Э.И. Методика проведения занятий со студентами специальной медицинской группы с заболеваниями сердечно-сосудистой системы / Жук Э.И. // Вестн. Брестского государственного технического университета. – 2001. – № 6. – С. 86–87.
2. Коновалов А.И. Медико-социальные аспекты адаптации курсантов высших военно-учебных заведений профессионального образования к учебе и военной службе: автореф. дис. ...канд. мед. наук: 14.00.33 / А.И. Коновалов; Военно-мед. ин-т Федеральной Пограничной Службы РФ. – Иваново, 2003. – 24 с.
3. Кривицкий В.В. Функциональный статус учащихся вузов на начальных этапах обучения / Кривицкий В.В. // Известия НАН Беларуси. Серия биологических наук. – 2005. – №5, Ч.1. – С. 135–137
4. Купчинов Р.И. Формирование здорового образа жизни студенческой молодежи: Пособие для преподавателей и кураторов средних специальных и высших учебных заведений / Р.И. Купчинов. – Минск: УП «ИВЦ Минфина», 2004. – 211 с.
5. Марченко Д.В. Гигиеническая оценка влияния условий обучения на функциональное состояние организма человека (на примере курсантов факультета пожарной безопасности): автореф. дис. ...канд. мед. наук: 14.00.07 / Д.В. Марченко; Иркут. гос. мед. ун-т. – Иркутск, 2002. – 20 с.
6. Никитюк Б.А. Конституция человека / Б.А. Никитюк // Итоги науки и техники. ВИНТИ. Сер. АНТРОПОЛОГИЯ. – М., 1991. – Т. 4. – 149 с.
7. Тегако Л.И. Белорусская антропология на рубеже веков / Л.И. Тегако // Антропология на рубеже веков: материалы IX междунар. науч.-практ. конф., Минск, 25–28 сентября 2002 г. / НАН Беларуси; науч. ред.: Л.И. Тегако. – Мн.: БГПУ, 2002. – С. 6–3.

8. Negasheva M. A., Mishkova T.A. Morphofunctional Parameters and Adaptation Capabilities of the Third Millennium / M. A. Negasheva, T.A. Mishkova // J. of Physiological anthropology and Applied Human Science. – 2005. – Vol. 24, № 4. – P. 397–402.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ

Куксо А. М., старший преподаватель

УО БелГУТ

Проблема безопасности жизнедеятельности человека признается во всем мире. Защита человека от негативных воздействий антропогенного и естественного происхождения, достижение комфортных условий жизнедеятельности – первостепенные задачи нашей страны.

Основным в безопасности жизнедеятельности является понятие угрозы. Классификацию угроз можно производить на основании учета источника их происхождения. В соответствии с этим можно выделить:

- угрозы природного характера (наводнения, цунами, землетрясения, бураны и т. д.);
- угрозы техногенного характера (аварии, катастрофы, пожары, взрывы и т.п.);
- угрозы социального характера (социально-психологические, связанные с социальной напряженностью, конфликтностью и пр.);
- угрозы военного характера (применение агрессором ядерного, химического, биологического оружия, обычных средств массового поражения).

Подготовка студентов по безопасной жизнедеятельности является важной составляющей единого педагогического процесса и утверждает цели обучения в данной области:

1. Повышать интеллектуальный потенциал, образовательный и профессиональный уровень будущих членов общества, способных не только освоить, но и творчески использовать достижения научно-технического прогресса для безопасной жизнедеятельности.

2. Обеспечить творческий подход к формированию системы обучения в сфере безопасной жизнедеятельности, учитывая познавательные способности и возможности обучающегося.

3. Воспитать студента как личность, способную добиться успеха не только в профессиональной деятельности, но и в создании условий для безопасной жизнедеятельности.

Содержание образования должно способствовать формированию целостной картины знаний, навыков и умений в области безопасной жизнедеятельности, освоению студентами опыта безопасной деятельности человека, сложившегося при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций мирного и военного времени.

Эта работа является и одним из компонентов воспитательного процесса становления личности, способной всей своей деятельностью не только активно

содействовать прогрессивному развитию системы “Биосфера-человек”, но и быть готовой и способной при необходимости защитить себя, интересы общества и государства. В связи с этим в системе обучения студентов можно выделить следующие задачи:

- Формировать у обучающихся правильное восприятие места и роли человека в глобальной системе “Биосфера-человек”, понимание взаимосвязи и взаимозависимости ее составляющих компонентов в обеспечении безопасной жизнедеятельности;

- Выработать у студентов осознанную ответственность за негативные стороны деятельности человека, нарушающие природное равновесие окружающей среды, повышающие факторы риска и опасности;

- Добиться осознания факторов опасности в современном обществе, получения знаний, навыков и умений предвидеть, распознать и оценивать их поражающее действие;

- Научить определить средства и способы защиты от поражающих и вредных факторов, созданных этими опасностями в результате чрезвычайных ситуаций мирного и военного времени;

Это значит, что важнейшей целью образовательного процесса в области безопасности является формирование у будущих специалистов мышления, основанного на глубоком осознании главного принципа – безусловности приоритетов безопасности при решении любых профессиональных и личностных задач.

Решение этих и других воспитательно-образовательных задач при подготовке студентов по безопасной жизнедеятельности позволит в дальнейшем продвигать важнейшие социальные проблемы, стоящие перед обществом, создавая позитивную идеологию людей, где главной ее ценностью реально должны стать жизнь и здоровье, а также благополучие человека.

Объективная оценка уровня сформированности культуры безопасности жизнедеятельности возможна по следующим критериям и показателям:

- потребность в безопасной реализации производственной и социальной деятельности (направленность на безопасное взаимодействие человека со средой обитания; осознание важности личной и общественной безопасности; убежденность в необходимости постоянного профессионального самосовершенствования в вопросах обеспечения безопасности);

- уровень теоретической подготовки к безопасной жизнедеятельности (наличие комплекса знаний обеспечения безопасности; познавательная активность; сформированность аналитического мышления);

- технологическая готовность к безопасности жизнедеятельности (умение прогнозировать деятельность и ее результаты с позиций безопасности; степень владения способами и средствами минимизации негативного воздействия; владение технологией принятия решения в чрезвычайной ситуации).

- творческая активность в обеспечении безопасности жизнедеятельности (способность к видению проблем; нестандартность мышления; способность к восприятию инноваций).

ЛИТЕРАТУРА

1. Гессен С.И. Основы педагогики. Введение в прикладную философию. –М., 1995.
2. Спенсер Г. Воспитание: умственное, нравственное и физическое. – М.:УРАО, 2002.
3. Божович Л.И. К развитию аффективно-потребностной сферы человека.// Проблемы общей, возрастной и педагогической психологии / Под ред. Давыдова В.В. – М.: Педагогика, 1978.
4. Олпорт Г. Становление личности: Избранные труды.- М.:Смысл, 2002.

**МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
КУРСА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ РАБОТНИКОВ
ОРГАНОВ ГОСУДАРСТВЕННОГО ПОЖАРНОГО НАДЗОРА,
СПЕЦИАЛИЗИРУЮЩИХСЯ В ОБЛАСТИ СЕРТИФИКАЦИИ
И ЛИЦЕНЗИРОВАНИЯ**

Лапковская А.Л., старший преподаватель

Институт переподготовки и повышения квалификации МЧС РБ

Анализ пожаров в жилом секторе, административных и общественных зданиях, на промышленных предприятиях и других объектах Республики Беларусь свидетельствуют о том, что подавляющее их большинство происходит в быту и общественной сфере. Многие из них, особенно в последние годы, неразрывно связаны с приборами, изделиями, материалами и конструкциями, используемыми человеком для облегчения своей деятельности, создания благоприятной среды обитания. Современное жилье, офис стали местом скопления сложных электробытовых приборов, радиоэлектронной аппаратуры, электротехнических изделий, оборудования информационных технологий, устройств и установок для отопления. Применение для строительства и отделки зданий новых конструкций и материалов (нередко горючих и выделяющих при горении токсины), значительно увеличивают пожарную нагрузку и создают при возникновении пожара реальную угрозу здоровью и жизни людей.

Именно по этому одним из основных направлений по обеспечению пожарной безопасности в Республике Беларусь является разработка и реализация противопожарных мероприятий с целью снижения пожарной опасности отечественной и импортируемой продукции при изготовлении и использовании.

В связи с этим Законом Республики Беларусь «О пожарной безопасности» от 15 июня 1993г. статьей 9 определена необходимость подтверждения соответствия продукции, работ и услуг требованиям пожарной безопасности. Основными составляющими этого направления можно назвать:

– обязательное подтверждение соответствия продукции, работ и услуг как отечественного, так и импортного производства, на соответствие требованиям пожарной безопасности:

– включение требований пожарной безопасности в разрабатываемые технические регламенты, кодексы установившейся практики, стандарты, технические условия, паспорта, правила, инструкции и другие документы;

– осуществление контроля за выполнением требований пожарной безопасности, заложенных в технических регламентах, кодексах установившейся практики, стандартах, технических условиях и других нормативных документах на вещества, материалы, строительные конструкции, машины, приборы, оборудование и товары, при их изготовлении и использовании в строительстве, реконструкции и эксплуатации объектов;

– запрещение эксплуатации зданий, сооружений, помещений, машин, приборов, оборудования и других устройств, выпуск, реализация и использование продукции и товаров, функционирующих с нарушением или не соответствующих требованиям технических условий и стандартов по пожарной безопасности.

Проведение этой работы невозможно без всестороннего изучения вопросов подлежащих проверке, законодательной базы, организации соответствующей подготовки инженерно-инспекторского состава.

В силу указанных выше причин, проблемы надзора в области защиты рынка от некачественной в пожарном отношении продукции, в нашем случае органами государственного пожарного надзора ГРОЧС, является весьма актуальной, а их всестороннее изучение приобретает все большее значение во время обучения.

Одной из проблем реализации задач изучения курса является острая нехватка методической и в достаточном количестве нормативной литературы по данному вопросу. В большинстве случаев материал, раскрывающий вопросы подтверждения соответствия продукции, работ и услуг требованиям пожарной безопасности и лицензирования содержится в нормативно-правовых актах.

Для решения этой проблемы, с учетом изменения нормативно-правовой базы, преподавательским составом разработано пособие «Теория и практика сертификации и лицензирования по обеспечению пожарной безопасности»

В содержании пособия приведены основные требования технических нормативных правовых актов системы противопожарного нормирования и стандартизации в области надзора за подтверждением соответствия продукции, работ и услуг требованиям пожарной безопасности. Также к достоинствам методического пособия можно отнести и то, что в нем приводятся перечень продукции подлежащей обязательному подтверждению соответствия требованиям пожарной безопасности, схемы сертификации и декларирования соответствия, перечень составляющих работ и услуг деятельности по обеспечению пожарной безопасности, наличие в пособии схем, таблиц, рисунков, раскрывающих содержание лекционного материала и способствующих более прочному его усвоению. Для самоконтроля знаний в пособии после изложения теоретического материала предусмотрены контрольные тесты. В приложениях представлены образцы сертификатов соответствия обязательной и добровольной сертификации, специального разрешения (лицензии).

Данное пособие предназначено для слушателей переподготовки по специальности «Предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций» и повыше-

ния квалификации работников органов государственного пожарного надзора, специализирующихся в области сертификации и лицензирования. Опыт показывает, что для слушателей переподготовки и повышения квалификации основным источником формирования знаний являются учебники и учебные пособия, причем не только в период обучения в ИППК, но и после его окончания при практической работе в органах и подразделениях по чрезвычайным ситуациям.

Литература

1. Закон Республики Беларусь от 15 июня 1993 года «О пожарной безопасности»
2. Закон Республики Беларусь от 5 января 2004 года «Об оценке соответствия требованиям технических нормативных правовых актов в области технического нормирования и стандартизации».
3. Закон Республики Беларусь от 9 января 2002 года «О защите прав потребителей».
4. Закон Республики Беларусь от 5 января 2004 года «О техническом нормировании и стандартизации».
5. Постановление Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 8 октября 2007 года №51 «Об утверждении перечня продукции, услуг, персонала и иных объектов оценки соответствия, подлежащих обязательному подтверждению соответствия в Республике Беларусь».
6. Постановление МЧС Республики Беларусь от 18.10.2007г. № 92 «Об утверждении положения о порядке применения средств противопожарной защиты и пожароопасных изделий на территории Республики Беларусь».
7. Постановление МЧС Республики Беларусь от 25.06.2003 года № 26 «Об утверждении Положения по осуществлению государственного пожарного надзора».
8. ТКП 5.1.01-2004 Национальная система подтверждения соответствия Республики Беларусь. Основные положения.
9. ТКП 5.1.02-2004 Национальная система подтверждения соответствия Республики Беларусь. Порядок сертификации продукции.
10. ТКП 5.1.03-2004 Национальная система подтверждения соответствия Республики Беларусь. Порядок декларирования соответствия продукции.
11. ТКП 5.1.08-2004 Национальная система подтверждения соответствия Республики Беларусь. Правила маркировки знаком соответствия.

О КОМПЛЕКСЕ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ТАКТИКЕ ПОЖАРОТУШЕНИЯ

*Ласута Г.Ф., кандидат сельскохозяйственных наук, Герасимчик А.П.,
Врублевский А.В., кандидат химических наук, доцент,
Людко А.А.*

Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь

С целью совершенствования подготовки курсантов, слушателей, практических работников органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям раз-

работан и внедряется в учебный процесс комплекс обучающих компьютерных программ, позволяющий проводить теоретическое обучение и моделировать боевые действия подразделений с учетом динамики изменения оперативной обстановки на пожаре.

При создании блока моделирования тактических ситуаций, входящего в комплекс, рассматривались ситуации на различных объектах хозяйствования (жилые и административные здания; транспортные предприятия; резервуарные парки хранения легковоспламеняющихся и горючих жидкостей; сельские населенные пункты; склады лесопиломатериалов) 5 уровней сложности (разделение на уровни сложности проводилось на основании существующих 5 номеров вызова подразделений на пожар и соответствующего количества прибывающих на место вызова отделений).

В ходе работы было отмечено, что тактические ситуации каждого из уровней имеют сходный и частично повторяющийся алгоритм решения. Поэтому при решении тактических задач процесс тушения пожаров условно разбит на два этапа: локализации пожара и его ликвидации. В соответствии с этим решение задачи представляется прохождением соответствующих алгоритмов модулей локализации и ликвидации пожара. Учтено, что при недостатке сил и средств для локализации или ликвидации пожара объявляется повышенный номер вызова. В течение времени прибытия последующих подразделений площадь пожара соответствующим образом увеличивается.

Для обеспечения работы блока моделирования создана интегрированная база данных, позволяющая не только вводить, хранить и отображать различного рода справочную информацию (числовую, текстовую, графическую), но и использовать эту информацию в качестве исходных данных для моделирования боевой обстановки.

Блок моделирования тактических ситуаций может функционировать в режимах создания и редактирования игровой ситуации, отладки шагов алгоритма игровой ситуации, обучения, контроля. Курсанты и слушатели могут работать только в режимах обучения и контроля.

Отличительными особенностями режима обучения являются: доступность вызова справочной информации по тематике задачи; возможность проведения необходимых расчетов программой без использования вычислительных средств; возможность вывода на экран монитора компьютера необходимой таблицы из базы данных, а также формулы, используемой в процессе решения задачи (рис. 1).

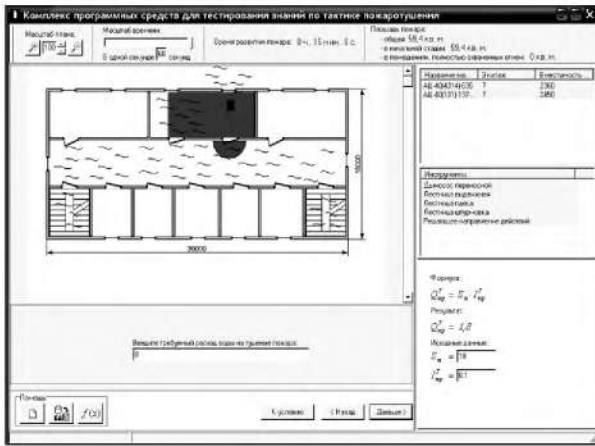


Рис. 1. Интерфейс пользователя при прохождении теста на самопроверку

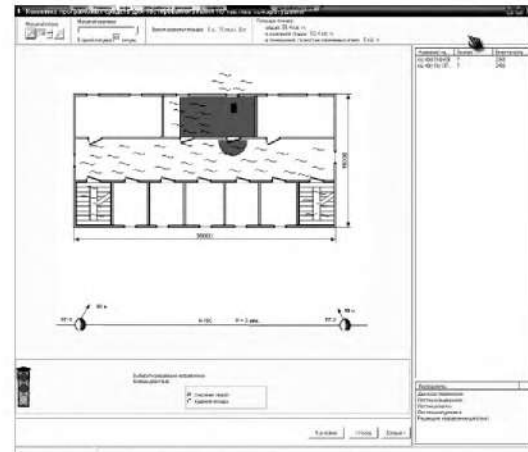


Рис. 2. Интерфейс пользователя при прохождении теста в режиме контроля

При работе в режиме контроля (рис. 2) обучаемый лишен любой возможности просмотра вспомогательных и справочных материалов.

Разработанный комплекс обучающих компьютерных программ позволяет:

- проводить теоретическое обучение с использованием электронных учебных пособий;
- контролировать уровень усвоения учебных материалов;
- создавать тактический замысел;
- получать конкретную информацию на любом из этапов развития пожара;
- определять параметры и динамику развития пожара, расчетное количество сил и средств, необходимых для локализации и ликвидации пожара;
- создавать двухмерное графическое отображение динамики развития, локализации и ликвидации пожара.

Программный комплекс в значительной мере снижает затраты времени преподавателя для организации учебного процесса, повышает уровень подготовки обучаемых, дает объективную оценку каждому из них на различных этапах обучения.

ВНЕДРЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ В УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС

*Ласута Г.Ф., кандидат сельскохозяйственных наук, Герасимчик А.П.,
Полева И.И., кандидат технических наук, доцент*

Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь

Проблема кадрового обеспечения надзорных органов Министерства по чрезвычайным ситуациям специалистами высшей квалификации в условиях инновационного развития связана с необходимостью опережающей подготовки с учетом потребностей завтрашнего дня. Реализация заявленного принципа возможна только путем разработки и внедрения новых образовательных технологий, современных инновационных форм и методов обучения. Для этого на ка-

федре пожарной профилактики и предупреждения чрезвычайных ситуаций создана лаборатория виртуального моделирования деятельности органов государственного пожарного надзора в части обеспечения пожарной безопасности зданий. Техническое обеспечение лаборатории формируется с использованием специализированного оборудования для имитации 3D-реальности. Упор сделан на использование шлемов виртуальной реальности I-Glasses eMagin Z800 (рис. 1, 2), обладающими возможностями формирования 3D-изображения, как необходимого компонента, максимально сближающего виртуальную реальность и реальность настоящую. Шлемы имеют возможность получения стереоэффекта и работают по технологии Page Flip, в основе которой лежит последовательный вывод изображения для левого глаза и правого глаза с разных позиций камеры.

Для эффективного использования возможностей оборудования совместно с резидентом парка высоких технологий "Vigon IT" ведется разработка программного обеспечения для моделирования деятельности органов государственного пожарного надзора по проведению пожарно-технического обследования объектов и



проверке соответствия проектно-сметной документации положениям технических

Рис. 1. Шлем виртуальной реальности



Рис. 2. Обучаемые в шлемах виртуальной реальности

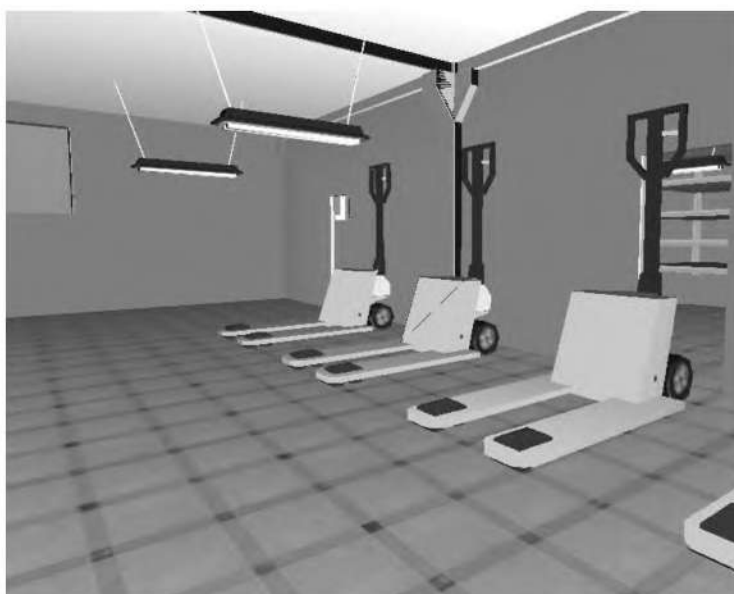


Рисунок 3. Фрагменты разрабатываемого программного обеспечения

нормативных правовых актов системы противопожарного нормирования и стандартизации (на примере производственного здания). Назначение продукта – автоматизация процесса обучения за счет внедрения программного обеспечения на основе технологий 3D моделирования. В основу программного продукта заложена трехмерная модель здания, смоделированного на основании проектной документации и содержащего множество объектов, разбитых по слоям (рис. 3).

Пользователь имеет возможность перемещаться по зданию и указывать найденные ошибки. При этом программное обеспечение интегрирует различные варианты размещения объектов в здании и создается для работы в обучающем и контрольном режимах. В обучающем режиме пользователь имеет возможность перехода из одного помещения в другое только после указания всех нарушений, присутствующих в исходном помещении. В контрольном режиме выполнение заданий ограничивается заданным интервалом времени. Система автоматически фиксирует выявленные пользователем нарушения и по окончании проверки представляет итоговую информацию. Архитектура комплекса обеспечит возможность его оперативного пополнения дополнительными модулями, а также возможность пополнения и изменения информационных баз данными. Что позволит со временем создать 3D модель полноценного объекта, состоящего из комплекса зданий, сооружений и наружных установок.

Оборудование размещается в отдельном помещении лаборатории виртуального моделирования, рассчитанном на работу пяти обучаемых. Рабочие места изолированы и представляют собой "ячейку", максимально адаптированную для погружения в виртуальную реальность. Действия обучаемых могут отслеживаться преподавателем в режиме реального времени по экранам, расположенным над рабочими местами.

Таким образом, внедрение в учебный процесс лаборатории виртуального моделирования позволит повысить эффективность учебного процесса и создаст условия для опережающей подготовки специалистов для надзорных органов МЧС.

КУЛЬТУРА БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ: ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ И МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ

Мирмович Э.Г.¹, к.ф.-м.н., доцент, Чеботарев С.С.², д.э.н., проф.

1) ФГУ ВНИИ ГОЧС

2) АГЗ

Устойчивое функционирование и развитие цивилизации определяет, как известно, взаимодействие ее трех базовых составляющих: Человек-Природа-Общество (**ЧПО**). В соответствии с работой [1] эту триаду можно записать как

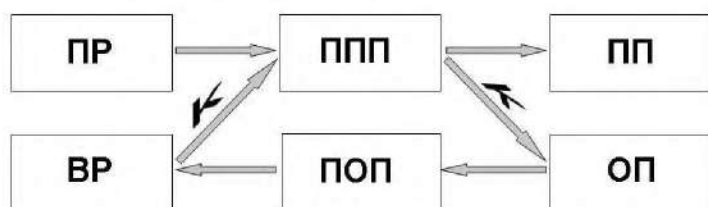
$$\mathbf{Ч ум П ум О} \Rightarrow \mathbf{const}, (1)$$

где оператор **ум** можно условно рассматривать как некоторый аналог матричного умножения унимодулярного типа (инвариантность трехчленного мультиплетта). При этом каждая из локальных сочетаний диад (**ЧЧ**, **ПП**, **ОО**, **ЧП**, **ПЧ**, **ЧО**, **ОЧ**, **ПО**, **ОП**) имеет и самостоятельное значение со своими простыми и антагонистическими противоречиями, со своими вариантами их разрешения, будь то дуэль в прошлом или судебное разбирательство, природная катастрофа или экологическое бедствие, стачка, революция или военный конфликт. Поэтому принципиальной разницы между бедствиями с наличием пострадавших и разрушений в мирное и военное время нет. Да и сам термин «чрезвычайная ситуация» научной основы под собой не имеет.

В работе [1] предложена концепция противоборства двух антагонистических идеологий: ограниченных и неограниченных ресурсов – **ИОР-ИНР**. Алгоритм обеспечения устойчивого развития передачей **ЗУН** (знаний-умений-навыков) и формированием **КБЖ** – культуры безопасности жизнедеятельности в рамках соотношения (1) целесообразно представить в виде

$$\mathbf{ЧПО} \Rightarrow \mathbf{ИОР} \Rightarrow \mathbf{ЗУН} \Rightarrow \mathbf{КБЖ} (2)$$

Вариант внедрения **КБЖ** в экономику состоит в реализации функционала **ПР** \Rightarrow **min** и приведен на схеме. Обратной связью здесь служит переработка отходов во вторичные ресурсы. Этот вид микроэкономики должен дотироваться обществом (в (1) – это **О**).



Здесь **ПР** – первичные (сырьевые) ресурсы; **ППП** – производство продукта потребления **ПП**; **ПОП** – переработка отходов производства **ОП** во вторичные ресурсы **ВР**.

Эффективность данного функционала определяется матрицей коэффициентов k_i реальных отношений между этими параметрами. Пример, если все $k_i = 0.5$, то уже во втором цикле экономия **ПР** составит 0.25.

Задача может быть представлена «мягкой» математической моделью, например, [3]:

$$h_t(t) = h(t) (1 - k(r)) - h_0, (3)$$

где h – обобщенный параметр жизнедеятельности человека (например, демографический прирост, благосостояние), h_t – скорость его изменения, r – параметр природных биоресурсов.

Одним из решений (3) является логистическая или S-образная форма (рис. 3 из [3]).

Литература

1. Мирмович Э.Г. Концепция ограниченных и неограниченных ресурсов – научная идеология XXI века / Человек и его роль в современном мире. Хабаровск, 1997. – С. 75-80.
2. Арнольд В.И. «Жесткие» и «мягкие» математические модели. М.: МЦНМО. 2000.
3. Мирмович Э.Г. О методических аспектах идентификации, оценки и прогноза параметров опасностей и рисков / Актуальн. проблемы гражданской защиты. Матер. XI Межд. НПК 18-20 апреля 2006 г. – Н.Новгород: Вектор-ТиС. 2006. – С. 107-112.

О СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ ОБРАЗОВАНИЯ В ОБЛАСТИ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Михнюк Т.Ф., доцент, к.биол.н.

*Белорусский государственный университет информатики
и радиоэлектроники*

Обеспечение безопасности человека в различных сферах его деятельности и среде обитания является актуальнейшей гуманитарной и социально-экономической проблемой современности. Сотни и тысячи людей погибают, становятся инвалидами и больными от опасностей и вредностей природного, антропогенного и экологического происхождения. Анализ причин несчастных случаев, аварий, пожаров, катастроф и т.п. показывает, что значительное место среди них занимают так называемые организационные и психофизиологические причины: низкий общий уровень образования и профессиональной подготовки; отсутствие достаточного опыта и навыков в работе; пренебрежение требованиями безопасности, недисциплинированность, безответственность и закононепослушание. Таким образом, важнейшей причиной негативных последствий различных событий является так называемый человеческий фактор, отсутствие в сознании людей безопасного мышления и соответствующего поведения в экстремальных условиях. Поэтому важнейшей задачей в образовательной дисциплине в области безопасности должна явиться выработка идеологии безопасности и определенной грамотности в этой области. По нашему мнению, эта задача в настоящее время в вузах Беларуси решается недостаточно успешно, основной причиной чего является отсутствие единой концепции и интегрирующей образовательной дисциплины по этому предмету. В настоящее время вопросы безопасности изучаются разрозненно в таких курсах как «Охрана труда», «Основы экологии», «Охрана труда с основами экологии», «Радиационная безопасность и защита населения и объектов народного хозяйства» и др., в которых преимущественно рассматривают частные вопросы

безопасности. Кроме того, такой подход не исключает дублирования и повторяемости, так как эти дисциплины чаще всего преподаются студентам на разных курсах (третьих, четвертых, пятых) и разными преподавателями.

Каким же образом улучшить положение. На наш взгляд необходимо частично последовать опыту России и ввести в государственные образовательные стандарты всех специальностей и специализаций единую фундаментальную дисциплину (например, «Безопасность жизнедеятельности»), которая могла бы обеспечить общую грамотность в области безопасности и явилась бы составной частью подготовки всесторонне развитой личности с высшим образованием.

Предметом значительной части этой дисциплины должно быть изучение всех видов опасностей, с какими может столкнуться человек в процессе своей жизнедеятельности независимо от профиля получаемой профессии; освоение методологии количественной и качественной оценки реальных и потенциальных опасностей, которые с определенной вероятностью могут реализоваться; освоение методик расчета и оценки социального, экономического, экологического и других видов ущерба в результате несчастных случаев, аварий, чрезвычайных ситуаций и т.п.; изучение общих принципов, методов и средств защиты, работающих и всех граждан, гарантирующих допустимый (или приемлемый) уровень риска травмирования людей или других негативных последствий; освоение правил и приемов поведения в условиях чрезвычайных ситуаций. В рассматриваемой дисциплине должны изучаться и отраслевые (специфические) вопросы безопасности, например, безопасность работ с радиоэлектронным оборудованием, энергетическими установками, в сельскохозяйственном производстве, операторских работ на ПЭВМ и т.п. Но мероприятия по обеспечению безопасности этих работ должны базироваться на уже изученных общих принципах и методах и не опускаться до уровня инструкций по безопасности.

В курсе по безопасности жизнедеятельности должны рассматриваться глобальные проблемы современной цивилизации (среди которых и высокий уровень вероятности экологического кризиса), актуальные проблемы экологической и производственной безопасности, а также безопасность в условиях экстремальных и чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

В связи с вышеизложенным, совершенствование образования в области безопасности может быть эффективным при пересмотре уже упомянутых выше дисциплин, в которых просматривается искусственное, механическое разделение общей проблемы.

При оптимально составленных рабочих программах все эти проблемы могут быть изучены с хорошим результатом при сокращении учебных часов примерно на 20-25% и более в зависимости от специальности. Зачем, например, классному программисту или схемотехнику детально изучать методику расчета предельно допустимых выбросов загрязняющих веществ из заводской трубы или устройство бомбоубежищ. Последнее должны хорошо знать профессионалы гражданской обороны, а первое – врачи гигиенисты и профессиональные экологи.

В настоящее время, в большинстве случаев, и студенты и учащиеся средних специальных учреждений не получают должного образования и в связи с недостаточной обеспеченностью их учебно-методической литературой, низкой технической

оснащенностью лабораторной базы и отсутствием методических кабинетов. Важнейшее значение имеет также внедрение в учебный процесс инновационных образовательных технологий (компьютерные программы тестирования знаний и выполнения лабораторных работ, электронные учебно-методические комплексы и т.п.).

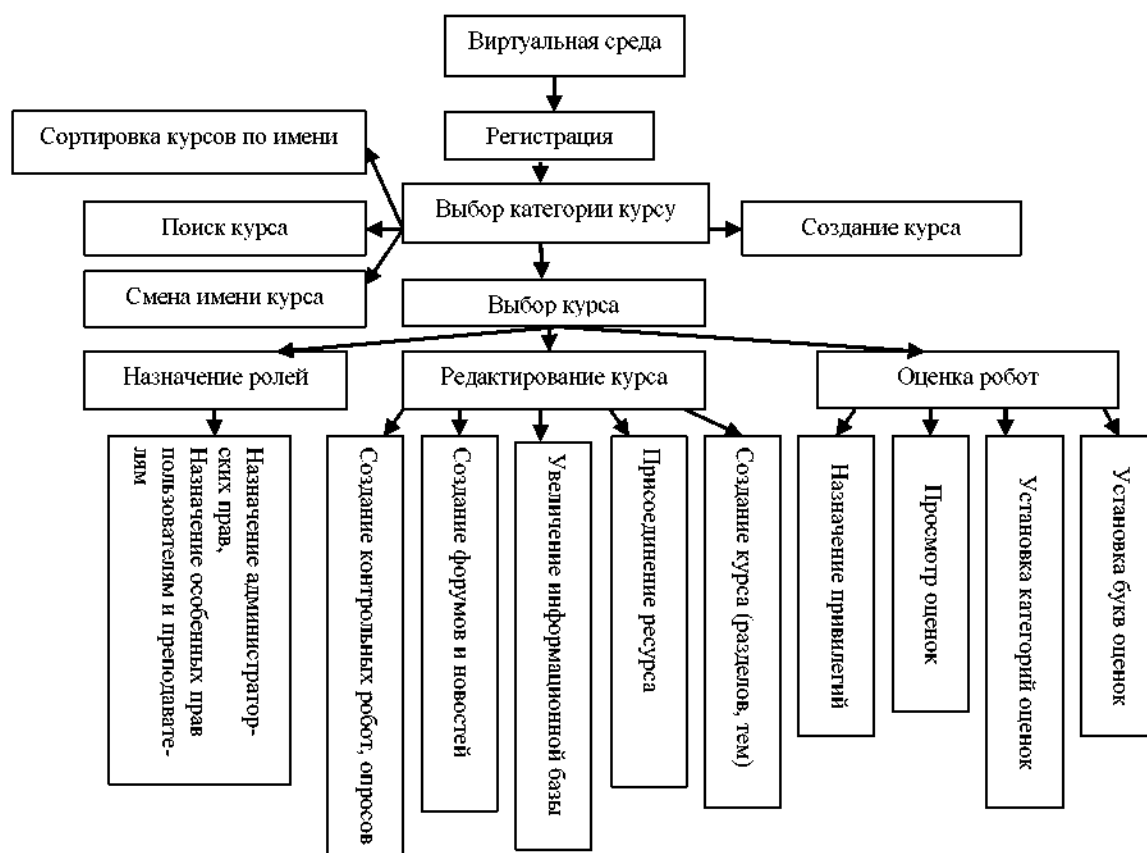
ВНЕДРЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕСС ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СФЕРЫ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ

Рак Т. Е., начальник кафедры, к.т.н., доцент, Зачко О. Б., преподаватель, Парфьонов М.И., курсант

Львовский государственный университет безопасности жизнедеятельности

Рассматривая уровень развития информационных технологий и телекоммуникаций как один из критериев уровня развития, Украина, как и любая другая страна, заинтересованная в развитии информационной инфраструктуры, в том числе и путем использования в сферах образовательной деятельности, которые предоставляются глобальными сетями передачи данных [1].

С помощью введения в учебный процесс инноваций в сфере сетевых технологий достаточно распространенным явлением стало использование Интернета как средства подготовки специалистов [2]. Теперь рассмотрим структуру виртуальной учебной среды ЛГУ БЖД:



Дистанционный курс в виртуальной среде составлен в виде разветвленной структуры электронных документов. Он разбит на модули, темы, каждая из которых содержит учебный материал, тесты для самоконтроля, лабораторные работы, итоговые контрольные тесты для сдачи зачетов. Лабораторная работа может быть выполнена в любое время, на промежутке данного преподавателем периода выполнения [3].

После глубокого анализа возможностей программных оболочек для дистанционного обучения было принято решение использовать систему MOODLE, на базе которой и внедрена виртуальная среда ЛГУ БЖД. В мире также существуют следующие лицензионные программы, такие как Ilias (свободно распространяемая), E-learning (20000\$ – лицензионная версия), Прометей.

Следовательно, как небольшой вывод, тезисно наведем позитивную сторону внедрения дистанционной учебы в образовательную отрасль:

- облегчает труд преподавателя, что касается подготовки учебного материала;
- овладение студентами современной информационной технологии обработки, обмена и поиска информации, с тем, чтоб использовать их в последующей учебе и в профессиональной деятельности;
- внедрение инновационных технологий связанных с дистанционной учебой позволит увеличить информационную базу данных, базу учебного образовательно-культурного материала;
- это позволит приобщить к учебе в ЛГУБЖД желающих из других регионов, стран, этим самым увеличится количество специалистов, не тратя при этом средств на расширение аудиторного фонда;
- виртуальная и образовательно-социальная реклама университета, что позволит занять авторитетные места на образовательной арене.

Литература

1. Пасихова Ю. Я. Проблемы и пути внедрения дистанционной учебы в среднее образование //Компьютер в школе и семье.-2006.-№2(50).-С.3-7.
2. Быков В. Ю., Нарядная Н. Г., Саух В. М. Информатизация региональной системы образования: общее описание и основные компоненты реализации //Компьютер в школе и семье.-2006.-№3.-С.3-6.
3. Сайт учебной среды ЛГУБЖД <http://ubgd.lviv.ua/moodle>

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ КУРСА «ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА» ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ

Рудак П.В.

Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь

Благодаря своей доступности длительное время одним из основных средств обучения практически по всем учебным курсам являлась аудиторная доска в комплекте с мелом. Однако, несмотря на распространенность, классическая аудиторная доска обладает рядом недостатков, которые особенно очевидны по отношению к курсу «Инженерная графика».

Преподавание курса предполагает выполнение большого количества графических построений преподавателями и курсантами (графическое сопровождение лекционного курса, примеры, пояснения, графические задания, разбор ошибок, допущенных при их выполнении курсантами и т.п.). Построения должны осуществляться с высокой точностью, аккуратно, с соблюдением масштабов и указанных в технических нормативных документах условных обозначений. Для этого постоянно приходится использовать различные по диапазону воспроизводимых размеров средства из комплектов чертежных принадлежностей и инструментов (различные линейки, угольники, циркули, транспортеры и т.п.).

Осуществляя большое количество построений в пределах решения одной задачи (например, раздела «Начертательная геометрия»), зачастую приходится осуществлять скрупулезные построения очень плотно, используя наборы мелков различного цвета. В результате – чертежная работа на классической аудиторной доске связана с большими непроизводительными потерями времени учебного занятия на вспомогательные операции.

Часто в процессе занятия возникает необходимость в демонстрации мультимедийных файлов (фотографии, видеозаписи, анимации и т.п.), позволяющих получить более полное представление о вычерчиваемых деталях, конструкциях, зданиях и т. д. Это возможно при использовании компьютерной техники и проекторов, выводящих информацию с компьютеров на специально устанавливаемый экран.

Использование плакатов и макетов также не позволяет в полной мере наглядно доводить до курсантов материал изучаемой дисциплины – для успешного применения набор данных средств обучения должен быть весьма обширен, его необходимо регулярно обновлять в связи с изменениями требований нормативных документов, моральным старением, физическим изнашиванием.

Несмотря на то, что занятия с курсантами проводятся с одновременным применением комплекса всех перечисленных основных средств обучения, эффективность учебного процесса может быть повышена использованием современных мультимедийных средства обучения – персональных компьютеров, объединенных в локальную сеть индивидуальных планшетов, проекторов. При этом информация отображается на интерактивных досках.

Интерактивная доска позволяет управлять компьютером стоя у доски. Любая информация – графика, текст оцифровывается, вводится в компьютер, после чего может быть сохранена, отредактирована, экспортирована для использования в стандартных приложениях, распечатана.

Достоинства интерактивной доски:

запись информации с интерактивной доски осуществляется в режиме реального времени;

возможность передачи на доску изображения при помощи видеопроектора;

изображения можно перематывать, редактировать и аннотировать, кроме того, их можно прикреплять к электронным сообщениям, отсылать по факсу или просто распечатывать;

поддержка различных файловых форматов.

Достоинства мультимедийного комплекса с интерактивной доской весьма актуальны при изучении курса «Инженерная графика», «Машинная графика»:

1. Повышается качество и достигается высокая наглядность представления учебного материала, его насыщенность необходимыми графическими примерами, фото-видео демонстрациями;

2. Все построения выполняются с использованием широкого диапазона цветов, толщин и типов линий;

3. Появляется возможность создавать, использовать и оперативно обновлять библиотеки стандартных элементов (метизы, выносные элементы, элементы строительных конструкций и т.п.);

4. Сокращается и устраняется потребность в наличии комплектов чертежных принадлежностей. Графические построения выполняются с использованием программного обеспечения, обеспечивающего высокую производительность и точность при черчении (функции привязки объектов, выравнивания линий и др.);

5. Возможность записи, редактирования и повторных воспроизведений последовательности каждого графического построения.

6. Возможность выведения работы каждого курсанта с закрепленного за ним персонального компьютера локальной сети на интерактивную доску для аудиторного обсуждения;

Кроме того, непосредственная работа курсантов в аудитории, оснащенной современными мультимедийными средствами знакомит будущего выпускника-руководителя с эффективными техническими средствами и методами проведения совещаний, семинаров, тренингов.

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК СРЕДСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА ОБУЧЕНИЯ В ИПК МЧС РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Рудковский П.Е., Маршина С.В.

*Институт переподготовки и повышения квалификации
МЧС Республики Беларусь*

Основной ценностью современного общества является профессионально и социально компетентная личность, способная к конкративной деятельности в производственных, научных, управленческих и иных коллективах и сообществах. [Трушников Д.Ю. с. 39]

Современный человек должен уметь решать глобальные и локальные проблемы в условиях неопределенности. Не случайно многие организации отбирают для работы не просто инженеров, экономистов, менеджеров, а специа-

листов по решению проблем. [Емельянова И.Н. с. 15]. Это предполагает устранение разрыва между образованием и требованиями профессиональной деятельности специалиста.

Специалист новой формации должен постоянно обозначать проблемное поле и знать перспективу в отношении своей специальности и квалификации, быстро адаптироваться в изменяющейся социальной среде. А учреждения образования создавать условия для интеграционного процесса преломления теории и практики. Это возможно посредством создания отлаженной, эффективной системы управления качеством обучения с применением технологий, основанных на андрагогической модели обучения.

Институт переподготовки и повышения квалификации МЧС Республики Беларусь осуществляет одну из функций непрерывного профессионального образования посредством переподготовки и повышения квалификации. Одной из его приоритетных задач является – удовлетворение потребностей в высококвалифицированных кадрах МЧС Республики Беларусь, обладающих профессиональной мобильностью, гибкими умениями и навыками, позволяющими принимать самостоятельные решения и нести за них ответственность, умение ориентироваться в информационных потоках.

При определении образовательной технологии, особенно на курсах повышения квалификации и внедрении ее в учебный процесс учитываются такие факторы как:

- категория слушателей, проходящих обучение;
- уровень компетентности слушателей;
- краткосрочность срока обучения, а он составляет от 1 до 2 недель.

При внедрении соблюдается незыблемое правило трех системных составляющих образовательных технологий:

- целостность учебного процесса;
- применение совокупности методов и средств, с целью качественной составляющей учебного процесса;
- достижение эффективного результата учебной деятельности.

С учетом вышеизложенного наибольшее практическое применение и отражение в научно-исследовательской деятельности профессорско-преподавательского состава нашли такие образовательные технологии как:

1. Технология, предполагающая построение учебного процесса на проблемной основе [3].

2. Технология, предполагающая построение учебного процесса на эмоционально-психологической основе [3].

3. Технология, предполагающая построение учебного процесса на опережающей основе [3].

Как говорилось выше, одним из 3 правил образовательной технологии является достижение эффективного результата учебной деятельности. Как же можно определить эффективность? В институте в основном используются 2 способа:

- первый – контроль знаний в форме входного и итогового тестирования
- второй способ – это оценка эффективности слушателями, а также руководите-

лями организаций, предприятий, учреждений, направляющих на обучение своих работников.

Совокупность комплекса образовательных технологий составляют основу организации учебного процесса в институте, позволяющие разрабатывать качественные способы опережающе-стабильного и устойчивого непрерывного образования в области предупреждения и ликвидации ЧС.

Литература

1. Трушников, Д.Ю. Социокультурная обособленность высшей школы: традиция, достойная сохранения, или источник кризиса / Д.Ю. Трушников // Высшее образование сегодня. – 2007. – № 1. – С. 39 – 41.
2. Емельянова, И.Н. Ценности современного общества в содержании университетского образования / И.Н. Емельянова // Высшее образование сегодня. – 2007. – № 1. – С. 14 – 18.
- 3 Педагогические технологии: учебное пособие для студентов педагогических специальностей / Под общей редакцией В.С.Кукушина. – М.: ИКЦ «МарТ»: – Ростов н/Д: издательский центр «МарТ», 2006. – 336 с.

НОВЫЕ ПОДХОДЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА КУРСА «ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА»

Садовский Ю.И., доцент, Шуберт И.М., доцент

Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь

Наглядное представление информации в инженерной деятельности осуществляется средствами уникального и международного языка – языка графики. Он точен, нагляден, в его основе лежит фундаментальная наука – начертательная геометрия, которую подкрепляют соответствующие разделы инженерной графики – проекционное, машиностроительное и строительное черчение. Развитие современных информационных технологий дополняет данную графическую дисциплину новой составляющей – компьютерной графикой, развитие которой идет стремительными темпами.

Автоматизированные графические системы формирования графической и текстовой конструкторской документации позволяют отказаться от традиционной техники создания проектной документации. Однако это требует серьезной подготовки будущих специалистов в области теории поверхностей и геометрических преобразований, более тесной связи начертательной и аналитической геометрии. Важнейшим требованием, предъявляемым к современной подготовке в области инженерной графики, является изучение систем 2D и 3D-графики и их внедрение в учебный процесс.

В связи с этим на кафедре «Пожарная профилактика и предотвращение чрезвычайных ситуаций» КИИ МЧС Республики Беларусь разработана новая учебная программа курса «Инженерная графика», главная особенность которой – обеспечение логического перехода от выполнения заданий «вручную» к их выполнению средствами компьютерной графики с использованием системы AutoCAD. Основные разделы программы гармонизированы с типовой программой по дисциплине «Начертательная геометрия. Инженерная и машинная графика» для специальностей направления «Строительство» № ТД-Т.016/тип, утвержденной Минвузом Республики Беларусь и действующей в настоящее время / 1 /.

Этот переход должен осуществляться не только на практических занятиях при решении различных геометрических задач (при решении основных позиционных и метрических задач начертательной геометрии, выполнении разрезов, эскизов деталей, а также разработке архитектурно-строительных чертежей), но и при выполнении индивидуальных заданий, а также текущего и итогового контроля знаний.

Реализация новой программы тесно связана с применением инновационных технологий образования, связанных в первую очередь с использованием компьютерных технологий и мультимедийных средств.

На первом этапе уже разработаны и апробированы мультимедийные слайд – лекции в среде Microsoft PowerPoint, содержащие большое количество

слайдов – схем, табличной информации, условных обозначений и изображений конструкций и их элементов, рабочих чертежей по следующим темам: архитектурно-строительные чертежи (общие сведения); чертежи планов промышленных, жилых и общественных зданий; чертежи разрезов и фасадов промышленных, жилых и общественных зданий; чертежи выносных элементов зданий; чертежи железобетонных конструкций; чертежи металлических и деревянных конструкций; системы инженерных сетей; чертежи генпланов; схемы.

Дальнейшее развитие курса тесно связано с его техническим переоснащением – открытием компьютерного класса инженерной графики, оборудованного рабочими местами на базе персональных компьютеров с использованием специализированной графической периферии – графических планшетов, интерактивной доски и т.д.

В настоящее время авторами разрабатывается методика проведения занятий по всем разделам курса с максимальным использованием возможностей визуализации объектов, представляемых в виртуальной реальности. Программой основой курса выбрана система инженерной графики AutoCAD, как имеющая наивысший международный рейтинг система CAD/CAM / 2 / . Разработано и готовится к опубликованию методическое пособие по возможностям и основным командам последней версии системы – AutoCAD 2008 как теоретическая основа раздела компьютерной графики.

Разрабатываются практические, индивидуальные, тестовые для текущего контроля знаний задания и методика проведения занятий с использованием средств компьютерной графики.

Прорабатывается концепция использования в курсе не только двухмерных моделей, но и трехмерных объектов, основанных на твердотельном компьютерном моделировании, возможности визуализации которых резко повышают уровень восприятия и понимания многих пространственных задач курсантами / 3 /.

Последовательное выполнение поставленных задач должно реализовать основную цель инновационной стратегии – полную информатизацию курса и переход к электронному варианту выполнения большинства графических заданий курса.

Литература

1. Начертательная геометрия. Инженерная и машинная графика / Тарасов В.В., Шуберт И.М., Садовский Ю.И. и др. – Типовая учебная программа ТД-Т.016/тип для строительных специальностей – Мн., БНТУ, 2005 – 20 с.
2. Материалы информационного портала CADUSER.RU и сайта en.wikipedia.org/wiki/AutoCAD.
3. Садовский Ю.И., Шуберт И.М. Твердотельное компьютерное моделирование в обучении инженерной графике // Доклады Международной конференции «Современные технологии образования – фундамент будущего» – Мн., 2002 – с. 380-384.

РОЛЬ ДЕЛОВЫХ ИГР В ПРОЦЕССЕ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО МОНИТОРИНГУ И ПРОГНОЗИРОВАНИЮ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Сангаджиева Н.А.

Академия гражданской защиты МЧС России

Одним из эффективных методов подготовки квалифицированных кадров, получившим широкое распространение среди других форм обучения, являются деловые игры. Деловые игры позволяют имитировать совокупность управляемых и неуправляемых процессов, обеспечивая в ускоренном масштабе взаимосвязанную последовательность ситуаций, близких к реальным, происходящих в повседневной жизни.

С целью подготовки к будущей профессиональной деятельности в Центрах мониторинга и прогнозирования в ЧС в течение последних 2 лет в Академии гражданской защиты проводятся деловые игры. Деловые игры разработаны в рамках учебных программ изучения дисциплин «Информационные технологии управления в ЧС» и «Технологии мониторинга ЧС». Навыки профессиональной деятельности отрабатываются на моделях паводковой обстановки, близкой к реальной. В качестве таких моделей используются прогнозы развития паводковой обстановки на территории различных регионов страны. Сбор информации о прогнозируемой обстановке и данных о реальной обстановке осуществляется в ведомственной сети с использованием современных информационных технологий. Дополнительная информация об обстановке в отдельных регионах уточняется в сети Интернет.

В ходе деловой игры курсанты выполняют функциональные обязанности по сбору, обработке и анализу информации, получаемой из регионов. Для отработки слаженности действий участников деловой игры формируются рабочие группы по региональным центрам МЧС. В процессе проведения деловых игр по разработанной методике производится оценка профессиональных навыков курсантов и оценка эффективности взаимодействия участников игры с региональными центрами и между собой внутри рабочей группы.

Деловые учебные игры в процессе обучения позволяют приобрести новые важные умения и навыки, и что особенно важно, носящие практический характер, сформировать устойчивые взгляды, убеждения, мотивы и ценности в области культуры безопасности жизнедеятельности, развить способности принятия безопасных решений, сформировать профессионально значимые (с позиций безопасности) качества будущих специалистов.

МЕДИЦИНА КАТАСТРОФ: ИННОВАЦИОННЫЕ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ ГУМАНИТАРНЫХ ВУЗОВ ОКАЗАНИЮ ПОМОЩИ НАСЕЛЕНИЮ В ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ

Смоленко Е.Д., доцент, к.м.н.

УО «ВГУ им. П.М. Машерова»

Изучение предмета «Защита населения, хозяйственных объектов в чрезвычайных ситуациях и радиационная безопасность» студентами педагогического университета приобретает особую значимость в контексте особенностей их профессиональной деятельности. На учителя, социального работника и сотрудника правоохранительных структур возлагается ответственность за здоровье и жизни их подопечных. В любой ситуации на место происшествия первыми прибывают представители правоохранительных служб, от своевременности и грамотности действий которых зависят судьбы людей. Поэтому так необходима *психологическая, теоретическая и практическая подготовка студентов к действиям в экстремальных условиях.*

Данный курс позволяет развивать в студентах интуитивную способность предвидения развития событий в условиях чрезвычайной ситуации, умения предупреждать их негативные последствия и возникновение паники, вырабатывает уверенность при оказании неотложной помощи пострадавшим людям.

В соответствии с типовой учебной программой, утвержденной Министерством образования Республики Беларусь, учебный процесс по курсу «Защита населения, хозяйственных объектов в чрезвычайных ситуациях. Радиационная безопасность» включает в себя лекционные и практические занятия. Форма итогового контроля – зачет. Во время лекций излагаются фундаментальные вопросы дисциплины. Студенты приобретают теоретические знания, изучают нормативные акты и правовые документы по организации защиты населения в Республике Беларусь.

Проведение практических занятий в современных условиях требует от преподавателя не только теоретических знаний высокого уровня, но и *акмеологических подходов* к планированию и организации педагогического процесса. Отказываясь от традиционной технологии репродуктивного обучения, следует активизировать участие в этом процессе самих студентов. Особенно важно игровое обучение, реализующее и адаптирующее к конкретной ситуации творческий потенциал молодежи. На занятиях моделируются различные ситуации, требующие неотложных действий и мероприятий. Оценка и обсуждение скорости решения ситуационных задач и качества первой медицинской помощи осуществляется с участием всех членов учебной группы.

На практических занятиях целесообразно использовать различные манекены, позволяющие отработать приемы оказания первой медицинской помощи в условиях ролевых игр, максимально приближенных к реальным чрезвычайным ситуациям. Наиболее популярными тренажерами в настоящее время являются:

➤ манекен для обучения первой помощи и сердечно-легочной реанимации (First Aid Training Manikin);

➤ манекен-тренажер («Литл Энн»), имитирующий взрослого пациента, позволяющий отработать ритмичность циклов сердечно-легочной реанимации и искусственной вентиляции легких;

➤ комплект различных модулей травмы и пластиковых имитаторов пятен крови для манекенов, позволяющий отрабатывать приемы первой помощи в условиях ролевых игр, максимально приближенных к реальным чрезвычайным ситуациям;

➤ манекен-тренажер «Поперхнувшийся Чарли» (Choking Charlie) для приобретения и отработки навыков первой помощи при нарушении проходимости дыхательных путей, вызванном инородным телом;

➤ манекен-тренажер «Подросток» (Resusci Junior (multi), имитирующий пациента старшего детского возраста и позволяющий отработать навыки спасения утопающих на воде и под водой;

➤ манекен-тренажер «Анна», имитирующий взрослого пациента (с комплектом, включающим торс с головой, имитаторы дыхательных путей и контроллер). Позволяет наглядно продемонстрировать и проверить правильность проведения сердечно-легочной реанимации и искусственной вентиляции легких.

➤ манекен-тренажер «Бэби Энн» (Baby Anne), имитирующий пациента младшего детского возраста (комплект, включающий торс с головой и конечностями). Анатомически достоверный манекен, позволяющий научиться проведению сердечно-легочной реанимации и отработке навыков первой помощи при нарушении проходимости дыхательных путей, вызванном инородным телом.

Интересной и эффективной формой практического занятия является тренинг «Действие. Полигон. Игровой день», адаптирующий элементы психологической, тактической и технической подготовки участников к функционированию в реальных условиях. При этом детально отрабатываются навыки сердечно-легочной реанимации и оказания первой помощи, действия по эвакуации пострадавшего населения. Закрепляется алгоритм поведения в экстремальной ситуации. Формируются навыки: обеспечения личной безопасности и безопасности окружающих; действий до прибытия спасателей, пожарных и врачей; элементов спасательных работ; использования спасательных средств.

Результатом обучения с использованием инновационных педагогических технологий должны стать снижение уровня тревожности, укрепление уверенности в собственных силах, формирование стиля правильного поведения при возникновении необходимости в экстренной медицинской помощи, умение идентифицировать потенциально-опасные для жизни людей ситуации, навыки организации своевременной эвакуации, адекватность поступков и решений при неизбежности чрезвычайной ситуации.

ДЕТЕРМИНАНТЫ СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ, КОТОРЫЕ ВЛИЯЮТ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НАЧАЛЬНИКОВ КАРАУЛОВ ОПЕРАТИВНО-СПАСАТЕЛЬНОЙ СЛУЖБЫ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ МЧС УКРАИНЫ

Снисаренко А.Г., доцент

Академия пожарной безопасности имени Героев Чернобыля

Актуальность исследования обусловлена, с одной стороны, возрастающими требованиями общества и государства к эффективности деятельности спасателей, а с другой – экстремальным и напряженным характером профессиональной деятельности. Это требует всестороннего психологического анализа профессиональной деятельности специалистов Оперативно-спасательной службы (ОСС) МЧС Украины.

Целью работы является попытка автора определить социально-психологические детерминанты, которые с высокой вероятностью могут влиять на эффективность профессиональной деятельности начальников караулов ОСС.

Заметный взнос в классификацию детерминант профессиональной эффективности сделал В.С. Медведев [2]. Опираясь на его работу, очертим подходы к решению проблемы данного исследования и сформулируем собственную позицию.

В литературе имеет место подход, согласно которому все детерминанты профессиональной эффективности распределяются на две группы, которые называют по-разному: объективные и субъективные, внешние и внутренние, потенциальные и реальные и т.п.

С учетом этих соображений можно предложить классификацию детерминант профессиональной эффективности, которая базируется на двух положениях. Первое предусматривает определение групп детерминант и особенностей их влияния, а второе – презумпцию того, что любая из определенных групп детерминант прямо или непосредственно действует на специалиста ОСС. Это обстоятельство, в свою очередь, является первоисточником формирования отдельной группы детерминант – социально-психологических, которые интегрируют в себе влияние всех других факторов, видоизменяют их и прямо влияют на эффективность профессиональной деятельности спасателей.

Среди основных социально-психологических детерминант, которые с большой вероятностью могут снижать эффективность профессиональной деятельности начальников караулов ОСС можно выделить:

1. Информационные детерминанты:

- смысловые: высокая ответственность, опасность ситуации, неопределенность ситуации, непредвиденность развития ситуации;
- операциональные: дефицит информации, низкая достоверность появления значащей информации, нарушение ритма поступления информации;
- времени: дефицит времени, большая продолжительность влияния рабочей нагрузки, неопределенность времени поступления информации;

- организационные: низкая объективная достоверность поступления информации, неверный выбор необходимой информации, объективная сложность задачи;

2. Субъективные детерминанты:

- моральные: недисциплинированность, безответственность, небрежность;

- профессиональные: низкий уровень знаний, недостатки в развитии умений и навыков, отсутствие необходимого опыта работы;

- физиологические: снижение резервов организма, неблагоприятные функциональные состояния, неудовлетворительный уровень чувствительности анализаторов;

- психологические: низкая или чрезмерно высокая мотивация деятельности, недостатки в развитии профессионально важных качеств, неблагоприятные особенности человека и психические состояния;

3. Сопутствующие детерминанты:

- в организации службы: нерациональный режим службы и отдыха, чрезмерная служебная нагрузка, неадекватная оценка деятельности и оплаты труда, недостатки в профессиональном отборе;

- в условиях службы: неблагоприятный психологический климат в подразделении, недостаточная сплоченность дежурного караула, межличностные конфликты, угроза для собственной жизни и здоровья [1].

Нужно также указать, что специалист ОСС во время боевой деятельности может по-разному переживать ситуации неопределенности: ситуация может быть непредвиденной с точки зрения возможности или момента появления, силы влияния; ситуация может нуждаться в большом объеме знаний для предупреждения или ликвидации чрезвычайной ситуации; ситуация может оказаться настолько сложной, что спасатель не способен адаптировать к ней свою когнитивную систему.

Таким образом, существующая проблема оценки и контроля эффективности деятельности начальников караулов ОСС МЧС Украины остается на сегодня одной из наиболее актуальных научно-практических проблем и требует совершенного эмпирического исследования в пределах психологии деятельности в особых условиях.

Литература

1. Євсюков О.П., Тімченко О.В. Психологічне прогнозування надійності діяльності працівників аварійно-рятувальних підрозділів МНС України: Монографія. – Харків: УЦЗУ, 2007. – 288 с.

2. Медведєв В. С. Проблеми професійної деформації працівників ОВС (теоретичні та прикладні аспекти): Моногр. – К.: НАВСУ, 1997. – 191 с.

РИСК В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СОТРУДНИКОВ МЧС

Старостина М.М., магистрант

Минский институт управления

«Риск – это неизбежный элемент современной деятельности человека», «Наша жизнь всегда риск». Подобные утверждения, носят дискуссионный ха-

ракти. С риском сопряжены труд и отдых, спорт и быт, творчество и изобретательство. Элементы риска содержатся в таких профессиях, как летчик-испытатель и водолаз, спасатель и милиционер, монтажник-высотник и врач, водитель автомобиля и машинист и др [1].

Отечественными и зарубежными учеными проводились фундаментальные и прикладные исследования, направленные на изучение различных аспектов риска: влияния мотивации на принятие решения и поведение человека в условиях риска (В.А. Петровский), поведение человека в рискованных ситуациях (А.А. Деркач, В.П. Третьяков), а также факторов, влияющих на него (Ю. Козелецкий, Н.Е. Задорожнюк), ценностных особенностей риска (Т.В. Корнилова) [2].

По данным Международной ассоциации пожарных, профессия спасателя по степени напряженности и экстремальности труда занимает одно из первых мест среди прочих профессий. Это обусловлено наличием ряда специфических особенностей трудовой деятельности спасателей, оказывающих психологическое воздействие на них и как следствие, предъявляющих повышенные требования к устойчивости психики спасателей [5].

Риск является неотъемлемой чертой деятельности человека выполняющего свои профессиональные обязанности в чрезвычайных ситуациях. Тушение пожаров и ликвидация последствий аварий спасателями осуществляется в сложных условиях, представляющих собой угрозу для жизни и здоровья. Следует отметить, что спасатели работают в экстремальных условиях (условиях риска): находятся в состоянии нервно-психического напряжения, подвергаются огромным физическим нагрузкам и воздействию вредных факторов окружающей среды. Выполнение профессиональной деятельности с риском – это ситуация, в которой имеется неопределенность прогнозируемого результата. Здесь лицо, принимающее решение не способно однозначно предвидеть, добьется ли оно успеха или нет – вероятен любой исход [3,4]. Умение владеть собой – обязательный элемент подготовленности человека к действиям в экстремальных условиях и преодолению как объективных, так и субъективных трудностей [6].

В исследовании принимали участие курсанты 4 курса, инженерного факультета, дневного отделения, Командно-инженерного института МЧС Республики Беларусь в количестве 50 человек.

Для сбора эмпирического материала был использован комплекс методик: 1) Методика диагностики степени готовности к риску Шуберта; 2) ММРІ; 3) Опросник склонности к риску А.Г. Шмелева; 4) Методика «Уровень субъективного контроля»; 5) Мотивационный тест Хекхаузена.

Для оценки профессиональной успешности курсантов в трудовой деятельности преподавателям КИИ МЧС РБ была предложена анкета, где им было необходимо оценить каждого из курсантов. Анкета была предложена, трем преподавателям, которые вели у данных курсантов боевые дисциплины.

На основании полученных результатов проведенного исследования отношения к риску курсантов КИИ МЧС Республики Беларусь по методикам, был проведен корреляционный статистический анализ и факторный анализ для определения факторов, которые оказывают влияния на отношение к риску.

В ходе проведенного анализа сделаны следующие выводы:

1) Отношение лица, принимающего решение к риску, определяется, прежде всего, его стремлением к успеху.

2) На отношение к риску оказывают влияния такие социально-психологические показатели как: мотивация на достижение успеха, которая положительно сказывается на повышении показателя риска и экстернальность по локусу контроля, а также такие черты как импульсивность, тревожность, оптимистичность.

4) Отношение к риску влияет на успешность выполнения профессиональных задач.

5) По результатам экспертной оценки можно предположить, что на успешность выполнения профессиональных задач будущих спасателей будет влиять отношение к риску, мотивация на достижение успеха, взаимоотношения в служебно-производственной сфере, оптимистичность.

6) Когда у лица стремление к успеху сильнее, чем стремление избежать неудачи, оно будет предпочитать средний уровень риска.

7) На отношение к риску оказывают влияния такие факторы как: мотивация на достижение успеха, отношения в различных сферах взаимодействия, мотивация на избегание неудач, педагогическая оценка готовности к риску.

8) Экстернальность по локусу контроля влияет на показатели связанные с риском.

Литература

1. Дружинин В.Ф. Мотивация деятельности в чрезвычайных ситуациях. Философско-психологический анализ. – М.: Из-во МНЭПУ, 1996. – 168 с.
2. Дьяченко М.И. Готовность к деятельности в напряженных ситуациях: психологический аспект. – Мн.: Университетское, 1985. – 220 с.
3. Караев А.Ф. Факторы и типы экстремальных ситуаций в профессиональном становлении специалистов //Вопросы психологии экстремальных ситуаций. – 2005 – № 1. – С. 15-23.
4. Корнилова Т.В. Психология риска и принятия решения. – М.: ВЛАДОС, 2002. – 284 с.
5. Марьин М.И. Психологическое сопровождение деятельности сотрудников в экстремальных условиях //Вопросы анализа риска. – 2000 – № 3. – С. 18-23.
6. Савенок А.Л. Риск: социально-правовые аспекты: Учебное пособие. – Мн.: Академия МВД РБ, 1999. – 67 с.

ПРИМЕНЕНИЕ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ – ВАЖНЕЙШЕЕ УСЛОВИЕ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ УЧРЕЖДЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ МЧС

Толкунов А. В., доцент Крюк Д. В., преподаватель

ГУО «Лицей при ГИИ» МЧС Республики Беларусь

Инновационный путь развития Республики Беларусь, определенный Указом Президента от 26.03.2007 года № 136, предполагает интенсивное формиро-

вание интеллектуального ресурса общества, которое в свою очередь невозможно без создания в учебных заведениях страны качественно новых условий инновационного образования.

В свою очередь, одним из важнейших условий инновационного развития образовательной сферы является внедрение современных информационных мультимедийных технологий. Их использование знаменует сегодня подлинный технологический прорыв в методологии, организации и практической реализации задач обучения и воспитания подрастающего поколения.

Комплексная информатизация образовательного процесса – важнейшее направление деятельности коллектива ГУО «Лицей при ГИИ» МЧС Республики Беларусь. Главная задача – формирование единого информационного образовательного пространства, способного предоставить всем участникам учебно-воспитательного процесса широкий доступ к внутренним и внешним информационным ресурсам, создание условий для использования самых современных информационных мультимедийных технологий в педагогической деятельности с целью обеспечения ее нового качественного уровня.

В течении относительно небольшого периода существования (дата создания Лицея 25.05.2004 г.), благодаря усилиям руководства МЧС в учебном заведении создана уникальная учебно-материальная база.

В настоящее время в распоряжении лицеистов 83 персональных компьютера, 8 комплектов интерактивного оборудования (интерактивная доска, электронный проектор, компьютер), оснащенные самыми современными техническими средствами мультимедийные кабинеты (иностранный язык, физики, математики, информатики, географии), внутренняя локальная сеть с выходом в интернет, используется многофункциональный электронный классный журнал.

Ускоренными темпами идет накопление фонда электронной библиотеки, создание предметных электронных конспектов. Большое внимание уделяется повышению специальной квалификации преподавательского состава.

Исследования в области передачи и усвоения информации показали, что учащиеся познают окружающий мир с помощью органов чувств, основными из которых являются слух и зрение. Около 80-85% всех сведений об окружающем мире человек получает с помощью зрительного анализатора, 10-15% – с помощью органов слуха и только 3-5% при помощи остальных органов чувств. В связи с этим, наиболее целесообразно обеспечивать сочетание устного объяснения учителя с широким применением наглядных средств обучения. Это дает возможность существенно повысить уровень усвоения материала учащимися, так как позволяет задействовать все каналы восприятия информации: визуальный, аудиальный, кинестетический.

Проведенные в Лицее исследования показали, что применение мультимедийных технологий позволяет за короткий срок в значительной степени повысить мотивацию обучаемых к овладению знаниями, что положительно сказывается на результатах успеваемости лицеистов по целому ряду учебных предметов, изучение которых представляет для них повышенную сложность. При этом применение современных средств является мощным инструментом для раскрытия потенциала педагога.

Различают три основных способа (подхода) к использованию мультимедийных технологий: иллюстративный, схематичный, интерактивный. В Лицее акцент делается на интерактивный урок, сущность которого заключается в использовании разнообразного визуального материала, сочетание схем и анимаций, привлечении документов, отрывков из разнообразных источников. Самое главное при таком подходе – высокий уровень методической обработки электронного материала, что позволяет вызвать активность воспитанников, спровоцировать их на сопоставление, размышление, дискуссию.

Важнейшим элементом интерактивного урока сегодня является интерактивная доска. Она соединяет в себе функции обычной доски и широчайшие возможности компьютера, позволяет в комплексе с мультимедийным проектором заменить весь комплекс устаревших ТСО.

В результате применения в Лицее мультимедийных технологий в корне изменился сам урок, его содержание, эффективность, интерактивность, иллюстративность, результативность. При этом остается неизменной идеология гуманитарного образования. Основной фигурой остается личность педагога, а технические средства – высоко эффективный, но все же вспомогательный инструмент.

Ускоренное развитие мультимедийной составляющей образовательного процесса учебных заведений МЧС, наряду с совершенствованием их кадрового потенциала, позволит обеспечить новый качественный уровень подготовки специалистов.

Литература

1. Косинец А.Н. Инновационное образование – главный ресурс конкурентоспособной экономики государства // СБ. 30.10.2007г.
2. Комплексная информатизация образования – Мн.: Красико- Принт, 2006- 176с.
3. Журнал «Инновационные образовательные технологии» №2 (10) 2007,- 135с.

ПРОБЛЕМЫ СТАНОВЛЕНИЯ И РАЗВИТИЯ ПОЖАРНОЙ ОХРАНЫ КРЫМА В НАЧАЛЕ 30-х гг. XX в.

Томиленко А.Г., к.и.н., доцент

Академия пожарной безопасности им. Героев Чернобыля МЧС Украины

Начало 30-х гг. XX в. ознаменовалось бурным развитием промышленности в СССР. Советский Союз превратился в гигантскую индустриальную стройку. Новые условия экономического развития диктовали колоссальные потребности в усовершенствовании пожарной безопасности населенных пунктов, предприятий, колхозов, учреждений образования и культуры.

К началу 1930 г. пожарная охрана Крымской АССР находилась в тяжелом состоянии, особенно страдали сельские районы. Так, большая часть Северного и Предгорного Крыма, профессиональными огнеборцами фактически не об-

служивалась. Однако именно степная часть Крыма являлась житницей Республики. Здесь находились совхозы и колхозы, хранилища, предприятия перерабатывающие сельхозпродукцию. В 1931 г. один из руководителей УПО Крыма отмечал: «... совхозные рабочие, администрация, не будучи инструктированными по противопожарному делу, остаются совершенно неосведомленными в деле предупреждения и борьбы с пожарными бедствиями» [1, 19].

Девять десятых живой силы и материальных ресурсов пожарных подразделений Крыма сосредотачивалось в больших городах морского побережья и г. Симферополя. Однако и городская пожарная охрана по своему техническому оборудованию, незначительному численному составу не могла противостоять крупным пожарам на предприятиях, либо в административных зданиях. В 1930 г. в Крымской АССР возникло 582 пожара, что принесло убытков около 160 тыс. руб. [1, 19].

Большинство пожарных автомобилей было приспособлено из грузовиков еще в начале 20-х гг. XX в. Вследствие износа они не гарантировали своевременного прибытия команды на пожары. Например, курортные города Алушта, Алупка имели по одной ветхой автомашине. К тому же в составе этих команд числилось лишь по одному шоферу на три смены. Централизованное снабжение пожарных подразделений техникой и специальной одеждой было на низком уровне. В 1930 г. Главное управление коммунального хозяйства обеспечило лишь 10% от потребностей пожарной охраны Крыма.

Штаты пожарных частей Крыма были утверждены в 1922 г. и к началу 30-х гг. не менялись. Это привело к серьезному кадровому голоду. На 1931 г. штат пожарного гарнизона Крыма состоял из 167 чел. Даже по минимальным расчетам, необходимо было довести штат профессиональных пожарных команд до 434 чел. Например, в случаи заболевания шофера в городах Алуште, Алушке, Судаче фактически пожарные автоходы к месту огненного бедствия не выезжали.

Еще одна серьезная проблема состояла в отсутствии профессиональных кадров имеющих пожарно-техническое образование. Для решения этого вопроса на основании Постановления Совнаркома от 9 июня 1928 г. Управление коммунальным хозяйством Крымской АССР в 1929 г. открыло пожарно-технические курсы по переподготовке командного состава [2, 20]. Учебная часть курсов была рассчитана на 9-месячный учебный год. Средства на содержание курсов были отпущены Росгосстрахом и заинтересованными ведомственными организациями.

Хотя вся территория Крыма была охвачена добровольными пожарными организациями, это не давало ощутимых результатов в уменьшении количества и опустошительности пожаров. Всекрымское добровольное пожарное общество было организовано в январе 1925 г. Для укрепления материальной базы добровольчества в городах республики открывались трубочисто-печные отряды, консультационные бюро. В 1930 г. обществом была открыта пожарно-механическая мастерская. Ее задачами стали ремонт противопожарного оборудования, обработка пожарных гидрантов. В мастерской было налажено и изготовление пожарного насоса собственной марки «Крым» [3, 25]. Однако, успеш-

но наладить работу сельских добровольных пожарных организаций к началу 30-х гг. ВДПО не удалось.

Отсутствие средств, пожарного оборудования, обмундирования, надлежащего контроля со стороны пожарных инструкторов негативно влияло на организованность и боеспособность добровольных команд и дружин в деревнях, колхозах и совхозах. В 1931 г. руководство УПО Крыма отмечало: «Добровольные пожарные дружины благодаря отсутствию постоянного руководства и инструктажа в большей степени потеряли свою боеспособность» [1, 20]. Для укрепления пожарного дела в сельском секторе необходимо было ввести в каждом районе пожарных инструкторов и выделить не менее 380 тыс. руб. для улучшения водоснабжения, приобретения переносных мотопомп и другого пожарного оборудования.

Таким образом, к началу 30-х гг. XX в. развитие пожарной охраны значительно отставало от форсированных темпов роста индустриального строительства, постройки новых и модернизации старых предприятий, возведения административных зданий, создания колхозов и МТС. Особенно проблематичной была ситуация в сельских районах, которые снабжались по остаточному принципу.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вуич М. Пожарная охрана Крыма и меры к ее укреплению // Пожарное дело. – 1931. – № 8. – С. 19-20.
2. Яковлев С. Выпуск пожарных курсантов в Крыму // Пожарное дело. – 1931. – № 8. – С. 20.
3. Яковлев С. Работа Всекрымского добровольного пожарного общества // Пожарное дело. – 1931. – № 6. – С. 25.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ» В ВУЗАХ МЧС

Халасина Т.И., к.т.н.

Гомельский инженерный институт МЧС Республики Беларусь

Строительство, эксплуатация и обслуживание запланированной в Беларуси атомной электростанции связано с решением целого спектра сопутствующих проблем – конструкторских, экологических, кадровых и др.

Наиболее актуальной, на наш взгляд, является задача обеспечения безопасности жизнедеятельности, поскольку атомная электростанция в Беларуси налагает дополнительную ответственность за обеспечение радиационной безопасности населения нашей страны и Европы в целом. Как показывает опыт эксплуатации ядерных установок, полностью исключить возможность утраты контроля управлением ядерными установками не удастся даже в наиболее технически развитых странах.

Поэтому подготовка квалифицированных специалистов подразделений МЧС, способных быстро и эффективно реагировать на нештатные ситуации, аварии и инциденты, связанные с ядерной опасностью, является задачей первоочередной важности.

Курс «Радиационная безопасность», введенный в качестве обязательного во всех вузах республики, несомненно, дает возможность студентам понимать природу источников техногенного и естественного радиационного излучения, адекватно реагировать на их проявления и ориентироваться в повседневной жизни.

Вместе с тем, очевидно, что цели и задачи изучения курса «Радиационная безопасность» для студента филолога, будущего инженера-спасателя или студента-медика должны быть различными. В связи с этим, вызывает некоторое недоумение, что количество учебных часов, отведенное на изучение этой дисциплины (40), одинаково для всех вузов не зависимо от их профиля.

Для курсантов вузов МЧС (ГИИ и КИИ) целью преподавания курса «Радиационная безопасность» является: формирование знаний, умений и навыков, предопределяющие способность к умелым действиям в условиях возможных чрезвычайных ситуаций связанных с радиоактивным заражением территорий и населения.

Исходя из поставленной цели, решение задач, которые должны осуществить эти вузы по подготовке инженеров-спасателей, проблематично осуществить в отведенное учебной программой время с обеспечением высокого качества обучения.

Задача может быть решена путем усовершенствования структуры, содержания и расширения объема учебной программы по курсу «Радиационная безопасность» с учетом специфики подготовки инженеров-спасателей МЧС, а именно:

1. Увеличение количества аудиторных часов по теоретической подготовке.
2. Увеличение числа практических занятий на местности для отработки умений и навыков курсантов по обнаружению источников ионизирующего излучения и оценке радиационной обстановки.
3. Организация практических занятий на местности с включением современных технологий защиты населения и территорий от воздействия ионизирующего излучения.
4. Оснащение учебных лабораторий новейшими приборами и оборудованием в области радиологического контроля и дозиметрической разведки
5. Увеличение числа лабораторных работ с целью изучения новейшего дозиметрического оборудования
6. Отработка существующей системы мониторинга радиационной обстановки Республики Беларусь с обеспечением возможности ее интеграции с европейской системой.
7. Возможность введения дополнительных транспортных средств и должностей дозиметристов, лаборантов для осуществления выездных практических занятий

В соответствии с поручением Министра по чрезвычайным ситуациям генерал-майора внутренней службы Э.Р. Бариева Гомельским инженерным институтом МЧС подготовлены предложения по модернизации базовой программы по дисциплине «Радиационная безопасность». Предложения направлены в Управление международного сотрудничества в проект международной технической помощи в рамках тематики «Совершенствование системы подготовки кадров в области ядерной и радиационной безопасности»

ВОПРОСЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ОРГАНИЗАЦИИ СЕТЕВЫХ КУРСОВ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

Харлович Д.Е., преподаватель

Институт переподготовки и повышения квалификации МЧС РБ

Дистанционное обучение (также как и очное) необходимо рассматривать в качестве системы, которая предполагает наличие в ней единства двух этапов: этапа проектирования, т.е. разработки компонентов (целей, содержания, методов, организационных форм и средств), и этапа использования разработанного проекта в деятельности преподавателя и слушателей.

Одним из этих этапов является выбор технологической основы ДО, канала коммуникации, с помощью которого будет проходить общение между всеми участниками процесса обучения, т.е. модели ДО.

Дидактические особенности каждой модели ДО, в данном случае сетевой, обусловленные возможностями информационной среды Интернет, ее услугами, диктуют свою специфику формы подачи, структурирования и организации содержания, формы взаимодействия участников процесса обучения между собой и требуют, как и при создании любой системы, адекватного использования информационных технологий, их свойств и функций, выбранной концепции обучения, а также, что очень важно, специфике предметной области.

Как выбрать ту или иную модель ДО? В каких случаях целесообразно использовать сетевую модель. Прежде всего, тогда, когда преподаватель и слушатель пространственно разделены, и нет возможности у учеников посещать очные занятия. К тому же, по сетевой модели целесообразно организовывать обучение по тем дисциплинам, в ходе овладения которыми не требуется непосредственного устного общения.

ДО на основе компьютерных сетевых технологий предполагает обучение по интерактивному электронному учебнику, доступному для учеников или студентов с помощью глобальной сети Интернет. Здесь у обучаемого все должно быть под рукой. Использование сетевой модели ДО позволяет не только представлять обучаемым учебный материал в различных формах и видах, но и организовывать управляемый процесс, осуществляемый под руководством преподавателя, как индивидуально, так и в составе учебных групп обязательно с осуществлением контактов посредством электронной почты, телеконференций и т.д., если мы говорим об учебном процессе, т.е. взаимодействии всех участников.

Процесс обучения по сетевому курсу осуществляется как правило с помощью специальной программной оболочки, обеспечивающей и его административное сопровождение.

Итак, чтобы организовать сетевое дистанционное обучение необходимо отобрать содержание в соответствии с целями и задачами того или иного курса и спецификой предмета, затем структурировать содержание в соответствии с возможностями системы дистанционного обучения, отобрать педагогические технологии в соответствии с этапом познавательной деятельности и дидактической задачей, а также спецификой предметной области.

Литература

1. Полай Е.С. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования: Учебное пособие для студ. пед. вузов и системы повышения квалификации пед. кадров., – М.: Издательский центр «Академия», 2001. – 272 с.
2. Полай Е.С. Теория и практика дистанционного обучения. // Информатика и образование. 2001. № 6. с. 38-42.
3. Интернет – обучение: технологии педагогического дизайна / Под ред. кандидата педагогических наук М.В. Моисеевой. — М.: Издательский дом «Камерон», 2004. — 216 с.

МОТИВАЦИОННАЯ ОСНОВА ИЗУЧЕНИЯ ЭКСТРЕННОЙ МЕДИЦИНЫ

Чиж Л. В., преподаватель

Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь

Повысить эффективность процесса формирования профессиональной компетентности спасателя – это выбрать такие учебно-воспитательные задачи, формы и методы обучения, которые максимально учитывают общую цель, закономерности и принципы учебно-воспитательного процесса, особенности курсанта и всего взвода в целом, возможность самого преподавателя достичь в данных условиях положительных результатов, что требует от преподавателя выбрать элементы, необходимые для создания наиболее эффективной в данных условиях нормативной модели учебно-воспитательного процесса. Одним из важнейших факторов является обеспечение мотивации, которая определяется стремлением к познанию, интересом, увлеченностью учебной деятельностью.

Исходя из данного подхода учебная деятельность понимается как специфическая форма активности личности, в которой реализуются мотивы и цели. Существует ряд условий, от которых зависит формирование положительных мотивов учебной деятельности: осознание ближайших, непосредственных и конечных целей обучения, профессиональная направленность учебной деятельности и ее практическая значимость, эмоциональная насыщенность и познавательная ценность информации, формы и методы организации учебного процесса, качество преподавания, авторитет преподавателя, успешность курсантов в изучении экстренной медицины.

Основные этапы деятельности способствуют формированию мотивации, если выполняются следующие требования: внимание сосредоточено на учебной ситуации, осознана познавательная потребность, сделан выбор решения, получена информация о правильности выбранного пути, проведена самооценка. Все эти условия, факторы и требования оказывают мотивационное воздействие не только на выработку интереса к дисциплине, но и формирование нравственных качеств курсантов.

Последовательная постановка задач, их успешное выполнение позволяют курсанту видеть собственные достижения, убеждают в целесообразности каждого шага деятельности на занятиях, способствуют воспитанию организованности. Это приводит к постепенному пониманию не только близкой, но и дальней перспективы использования знаний по вопросам оказания первой медицинской помощи (ПМП). Следовательно, мотивы познавательных интересов переплетаются с социальными и профессиональными.

Исследуя данную проблему, Ю.К. Бабанский пишет: «Из закономерностей оптимального управления любой деятельностью известно, что невозможно достичь должного эффекта за отведенное время, если не обеспечена должная мотивация этой деятельности, положительное отношение к ней. На основе этой закономерности, на наш взгляд, необходимо признать равноправным среди принципов принцип стимулирования и мотивации положительного отношения школьников к учению. Мотивация учения – не стихийно возникающий процесс, она является следствием стимулирующих влияний учителей. Задача педагога состоит в том, чтобы в течение всего периода обучения создавать благоприятные условия для поддержания свойственных человеку любопытства, дополнять его новыми мотивами, идущими от самого содержания, форм и методов организации познавательной деятельности, от стиля общения с учениками». Мотивацию надо специально формировать, развивать, стимулировать.

Мотивируемые формы деятельности и взаимодействия составляют основу для развития всех сфер личности, а мотивация, вызванная познавательным интересом, способна поддерживать повседневную учебную работу нормальным образом и направлена к достижению компетентности. «Ведущей формой положительной мотивации в сфере познания выступает познавательный интерес. Если для формирования индивидуального стиля трудовой деятельности важен сам факт наличия положительного отношения к деятельности, то в области познания особое значение приобретает качественная, содержательная сторона познавательного интереса. При известных условиях индивидуально-познавательный стиль познавательной деятельности может стать механизмом преобразования положительной мотивации в профессиональную направленность личности».

Успешность подготовки курсантов по вопросам оказания ПМП зависит от методики преподавания дисциплины «Экстренная медицина», правильно разработанных методических приемов с учетом целей и задач обучения дисциплины. В плане эффективности обучения одно из главных мест принадлежит практическим занятиям в кабинете с использованием роботов-тренажеров по отработке навыков сердечно-легочной реанимации и вопросов оказания ПМП и внеаудиторному практическому курсу на базе Минской областной клинической больни-

цы в отделениях реанимации и интенсивной терапии, хирургии, травматологии, нейрохирургии и приемного отделения, где закрепляются знания, умения и навыки дисциплины «Экстренная медицина».

Познавательный интерес способствует осознанию ценностной значимости изучаемой дисциплины. Как следствие этого осознания, появляется соответствующее отношение к дисциплине и готовность к учебной деятельности.

Литература

1. Круглик, Н.А. Мотивационная основа изучения латинского языка / Н.А. Круглик // Вес. Акад. МВД РБ. – 2005. – №2. – С.165-168.
2. Пуйман, С.А. Педагогика. Основные положения курса / С.А. Пуйман // – Мн.: ТетраСистемс, 2002.
3. Крысько, В.Г. Психология и педагогика в схемах и комментариях / В.Г. Крысько // – СПб.: Питер, 2006.

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ К РАЗРАБОТКЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ ОБЪЕКТОВ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

*Шелюх Ю.Э., доцент, к.т.н., Артеменко В.В., адъюнкт,
Вовк С.Я., адъюнкт, Гоголь О.Б., студент*

Львовский государственный университет безопасности жизнедеятельности

Процесс управления и обеспечения безопасности промышленного объекта – это процесс принятия решения, как на этапе проектирования, так и на этапе эксплуатации данного объекта. Обеспечивая необходимый уровень безопасности промышленного объекта, необходимо также учитывать характеристики и квалификацию диспетчера, лица, которое принимает первое решение относительно управления объектом в аварийной ситуации. Правильность принятого диспетчером решения часто зависит от его квалификации или уровня подготовки.

Во время подготовки диспетчеров актуальным является вопрос об оценке эффективности действий диспетчера в случае возникновения и развития аварийной ситуации. Основными показателями, которые характеризуют эффективность деятельности оператора, являются: время принятия решений и безошибочность их принятия. Если возникает авария, алгоритм деятельности диспетчера выглядит таким образом:

- локализация места возникновения аварии;
- определение типа сильнодействующих ядовитых веществ, определения объема выбросов и значения влияющих факторов;
- прогнозирование последствий аварийной ситуации с определением размеров зон загрязнения;
- оповещение объектов, которые попали в зону загрязнения.

Одно из заданий, которое оценивается в этой работе, является разработкой прикладного программного обеспечения, которое обеспечивает прогнозира-

ние последствий аварии на химически опасных объектах при нечетких выходных данных, а также проведения учебы лиц, которые принимают решение в случае возникновения аварии.

Пакет прикладных программ содержит тест, который проверяет знание диспетчера о порядке его действий в случае аварийной ситуации. Допуск диспетчера к выполнению своих функциональных обязанностей происходит в случае, если он успешно проходит алгоритм тестирования.

Алгоритм тестирования определяет степень готовности диспетчера к выполнению своих функциональных обязанностей. Прежде всего, он выполняет два теста:

а) знание алгоритма действий у экстремальной ситуации;

б) проверка квалификации диспетчера (время принятия решения и вероятность принятия решения). При этом допуск ко второму тесту происходит только в том случае, если диспетчер правильно ответит на ряд вопросов, которые задаются в течение 1,5 минуты. Одновременно диспетчер может выучить правильные действия. Если он сделал две неудачных попытки, то система ему подсказывает правильный ответ.

Второй тест предусматривает прогнозирование за реальными выходными данными со следующим определением квалификации за предлагаемым критерием эффективности.

Логическим завершением процесса учебы и тестирования квалификации диспетчера является решение о допуске его к работе или нет.

Литература

1. Алиев Р.А., Церковный А.Э., Мамедова Е.А. Управление производством при нечеткой исходной информации. – М: Энергоатомиздат, 1991. – 239 с.
2. Аннопольский Д.В. Автоматизированная система для мониторинга и управления при экологических катастрофах // ЭР. – 1997. – № 3. – С. 26-32
3. Барлоу Г.П., Прошан Ф.Б. Статистическая теория надежности и испытания на безотказность: Пер с англ., - М.: Наука, 1984. – 327 с.
4. Гадасин В.Д., Ушаков И.А. Надежность сложных информационных устройств. – М.: Советское Радио, 1975. -191с.

МОДЕЛИРОВАНИЕ АВАРИЙНЫХ РЕЖИМОВ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ И ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИИ

*Шмаков М.С.¹, доцент, к. т. н., доцент, Иванович А.А.², доцент,
Чайчиц Н.И.², ст. преподаватель*

1) – Белорусский государственный технологический университет

2) – Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь

Дисциплина «Пожарная безопасность инженерных систем» включает в себя изучение пожароопасных и взрывоопасных ситуаций в электрических се-

тях и электрооборудовании. Для изучения и лучшего понимания аварийных процессов необходима организация цикла лабораторных работ.

В тоже время реализовать на практике эксперименты, связанные с аварийными режимами в электрических и электромеханических системах не всегда представляется возможным. Между тем знание причин и условий протекания аварийных процессов позволяет лучше понять их сущность и соответственно научиться предупреждать эти явления.

В этом случае на помощь приходят компьютерные технологии, которые позволяют смоделировать различные аварийные и пожароопасные ситуации в электрических цепях и электрооборудовании, измерить токи и напряжения аварийных режимов, исследовать временные и частотные характеристики сигналов.

Для этих целей можно использовать компьютерные программы, такие как PSPICE, ORCAD, Electronics Workbench (EWB), P-CAD и др.

Виртуальная электронная лаборатория на персональном компьютере, какой является EWB Multisim 9, содержит в своем составе большое количество разнообразных электронных элементов (аналоговых и цифровых) и приборов для исследования электрических систем: амперметров, вольтметров, мультиметров, измерительных генераторов, фазометров, частотомеров, многоканальных осциллографов, спектральных анализаторов, устройств для измерения амплитудных – и фазочастотных характеристик и др. По внешнему виду, органам управления и характеристикам эти приборы максимально приближены к их промышленным аналогам, что способствует приобретению практических навыков работы с приборами.

Программа EWB Multisim 9 позволяет моделировать резонансные явления в однофазных цепях переменного тока, приводящие к пожароопасным ситуациям. Программа дает возможность исследовать различные режимы работы трехфазных цепей и оборудования при соединении источника и приемника треугольником и звездой, в том числе аварийные режимы: короткие замыкания, обрывы фаз и линий, обрыв нулевого провода. В процессе моделирования можно измерить линейные и фазные токи и напряжения, мощность цепи, продемонстрировать работу защитных элементов электрических цепей. Можно проектировать различные схемы сигнализации аварийных ситуаций в цепях постоянного и переменного токов.

Программа позволяет реализовать принципиальные схемы защитного заземления в сетях однофазного и трехфазного токов, наглядно показать действие защитного заземления.

С помощью программы EWB Multisim 9 можно моделировать распределительные устройства и трансформаторные подстанции и аварийные ситуации в этих системах.

EWB Multisim 9 дает возможность имитировать реальные параметры элементов (задавать погрешность изготовления), вводить искусственные неисправности (короткие замыкания, обрывы и т.д.). В результате можно исследовать влияние указанных изменений параметров на режимы работы исследуемых схем.

EWB Multisim 9 строит схемы различной степени сложности при помощи следующих операций:

- выбор элементов (более 17000) и приборов из библиотек;
- перемещение элементов и схем в любое место рабочего поля;
- поворот элементов и групп элементов на углы, кратные 90°;
- копирование, вставка или удаление элементов, групп элементов,
- фрагментов схем и целых схем;
- изменение цвета проводников;
- выделение цветом контуров схем для более удобного восприятия;
- одновременное подключение нескольких измерительных приборов и наблюдение их показаний на экране монитора;

- присваивание элементу условного обозначения;
- изменение параметров элементов в широком диапазоне.

Путем настройки приборов можно:

- изменять шкалы приборов в зависимости от диапазона измерений;
- задавать режим работы прибора;
- задавать вид входных воздействий на схему (постоянные и гармонические токи и напряжения, треугольные и прямоугольные импульсы и др.).

Графические возможности программы позволяют:

- одновременно наблюдать несколько кривых на графике;
- отображать кривые на графиках различными цветами;
- измерять координаты точек на графике;
- импортировать данные в графический редактор.

Программа EWB Multisim 9 имеет удобный интуитивно-понятный интерфейс, что позволяет достаточно быстро освоить принципы работы с ней и начать самостоятельную работу по моделированию электрических и электромеханических систем. Это позволяет отрабатывать методику проектирования и исследования различных аварийных режимов изучаемых систем, расширяет возможности имеющейся лабораторной базы, улучшает качество учебного процесса. Рассматриваемая программа может также использоваться в инженерных и научных целях.

ОБУЧЕНИЕ СТУДЕНТОВ НАВЫКАМ ПОВЕДЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ПРИ ПРЕПОДАВАНИИ КУРСА «ОСНОВЫ ЭКОЛОГИИ» В УО «МГУ ИМ. А.А. КУЛЕШОВА»

Щур А.В.¹, кандидат с.-х. наук, доцент, Валько О.В.², преподаватель

1) Могилевский филиал Республиканского научно-исследовательского унитарного предприятия «Институт радиологии»

2) Лицей Государственного учреждения высшего профессионального образования «Белорусско-Российский университет»

Современные условия диктуют необходимость комплексного подхода к подготовке специалистов различного профиля к действиям в условиях чрезвычай-

чайных ситуаций техногенного и природного характера. Могилевский государственный университет им. А.А. Кулешова проводит подготовку научно-педагогических кадров по различным специальностям. Большинство выпускаемых специалистов в дальнейшем направляются на работу в школы региона. При этом значительная их часть попадает по распределению на работу в сельские населенные пункты, расположенные на территориях, подвергшихся радиоактивному загрязнению в результате аварии на Чернобыльской АЭС.

На наш взгляд, для адекватного поведения в условиях радиоактивного загрязнения, подготавливаемым специалистам необходимо давать знания не только по влиянию радионуклидов на организм человека, безопасной жизнедеятельности в условиях радиоактивного загрязнения, но и указывать на возможность комплексного действия ряда неблагоприятных факторов. В частности, загрязняющие пищу ксенобиотики способны усиливать негативное воздействие на организм радионуклидов. Кроме того, многие экотоксиканты способны не только вызывать отравления, но и ослаблять иммунитет, способствовать возникновению злокачественных новообразований, вызывать другие опасные проявления.

В связи с вышеуказанным, рабочие программы по курсу «Основы экологии» для педагогического факультета были дополнены изучением материалов по влиянию тяжелых металлов, нитратов, пестицидов и других экотоксикантов на организм человека и способам снижения их негативного воздействия. На занятиях планировалось ознакомить студентов с приоритетными мероприятиями по снижению дозовых нагрузок на организм в случае возникновения радиационных аварий на сопредельных АЭС, действиям в случае возникновения других техногенных аварий, создающих угрозу здоровью и жизни людей. Рассмотрены глобальные экологические угрозы (глобальное потепление, уменьшение озонового слоя, проблема питьевой воды и продовольствия, опустынивание территорий, антропогенная эвтрофикация водоемов, загрязнение атмосферы, суши и мирового океана, сокращение биоразнообразия флоры и фауны и др.) и возможные сценарии их воздействия на Беларусь.

Важным фактором формирования экоприоритетного мировоззрения является готовность студентов предпринимать определенные усилия по снижению негативного воздействия человечества на окружающую среду – в частности добровольный отказ от некоторых вредных привычек, стремление к ведению здорового образа жизни, рациональное использование доступных ресурсов и др.

Отдельно рассматривалась необходимость проведения информационной работы по указанным вопросам в рамках экологического воспитания школьников.

В рамках указанного курса был изучен не менее актуальный вопрос проведения коллективных защитных мер в случае наступления чрезвычайных ситуаций, вызванных глобальным экологическим кризисом.

При проведении занятий использовался весь спектр современных инновационных образовательных технологий – использование модульной системы, интерактивные лекции, сопровождающиеся показом компьютерных презентаций, работа с распечатанными план-конспектами лекций, проведение практиче-

ских занятий в виде ролевых ситуационных игр, текущий контроль знаний и их закрепления в виде экспресс-тестов, выступление студентов с докладами по различным проблемам экологии и действиям по снижению негативного эффекта чрезвычайных ситуаций.

Резюмируя, следует отметить, что подобный вариант курса «Основы экологии» с одной стороны позволяет расширить и углубить знания и умения студентов по действиям в условиях чрезвычайных ситуаций, и в тоже время, в доступной форме дает информацию в области основных биологических и экологических закономерностей развития живых систем, изучается их строение и функции, воздействия экологических факторов на организмы, глобальным проблемам возникшим в результате воздействия человечества на окружающую среду.

III. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ И ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА

ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМ ПОЖАРОТУШЕНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИЙ ТОНКОГО РАСПЫЛИВАНИЯ ВОДНЫХ ОГNETУШАЩИХ ВЕЩЕСТВ

Антонов А.В.¹, к.т.н., Турчин А.И.²

- 1) - Украинский научно-исследовательский институт пожарной безопасности Министерства Украины по вопросам чрезвычайных ситуаций и по делам защиты населения от последствий Чернобыльской катастрофы*
- 2) - ЗАО "Институт "Спецавтоматика"*

Достаточно эффективные экологически безопасные технологии пожаротушения с применением тонкораспыленных водных огнетушащих веществ все более широко используются в практике. Тем не менее, их доля в общем арсенале средств борьбы с пожарами и предупреждения чрезвычайных ситуаций неоправданно низка в силу ряда проблемных вопросов.

Анализ опыта разработки и применения, а также результатов натурных и полигонных испытаний таких систем в Германии, Италии, России, Белоруссии и Украине позволяет сделать вывод, что к таким вопросам следует отнести:

- недостаточное нормативное обеспечение проектирования таких систем (особенно в Украине);
- отсутствие общепринятой и нормативно установленной классификации таких систем, прежде всего по дисперсности (размерам капель распыленных водных огнетушащих веществ);
- отсутствие единой методики определения дисперсности капель водных огнетушащих веществ;
- отсутствие надежных методов испытаний по оценке огнетушащей способности водных огнетушащих веществ по классам пожаров А и В;
- отсутствие единых методов определения электропроводности распыленных струй водных огнетушащих веществ;
- отсутствие технических требований и методов испытаний водных огнетушащих веществ по показателям (внешний вид, температурный диапазон применения, коррозионная активность, срок сохранности и др.);
- отсутствие классификации по температурным диапазонам применения водных огнетушащих составов;
- отсутствие или недостаточность научно обоснованных норм подачи (интенсивность, продолжительность) водных огнетушащих веществ в зависи-

мости от вида и количества горючей загрузки в защищаемом объекте, а также его геометрических параметров и степени негерметичности;

- неоднозначности в вопросе возможности применения таких технологий для реализации тушения объемным способом.

В этой связи раскрытие особенностей процессов взаимодействия распыленных водных огнетушащих веществ с горючими веществами и получение новых данных о механизмах подавления пламени и ликвидации горения таких веществ продолжает оставаться актуальной задачей, решение которой будет основой сферы расширения сферы и объемов применения технологий пожаротушения и противопожарной защиты с использованием распыленных водных огнетушащих веществ.

Предложен проект нормативного документа, регламентирующего общие технические требования к водным огнетушащим веществам, а также результаты лабораторных, натурных и полигонных испытаний, которые были использованы при его разработке. Дальнейшие наши исследования будут направлены на решение перечисленных выше вопросов с учетом мирового опыта и проведения собственных теоретических разработок и экспериментов.

ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА РАЗРАБОТКИ И ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА АВС И ВС-ОГНЕТУШАЩИХ ПОРОШКОВ

Антонов А.В., вед. науч. сотр., канд. техн. н., стар. науч. сотр.

*Украинский научно-исследовательский институт пожарной безопасности
МЧС Украины*

Более тридцати лет тому назад была создана специальная научно-исследовательская лаборатория (СНИЛ) ВНИИПО в г. Киеве для решения одного из важнейших вопросов в сфере пожарной безопасности – разработки рецептур, технологий и создания производственных мощностей по выпуску огнетушащих порошков, которые и до сегодняшнего дня являются одними из наиболее эффективных огнетушащих веществ.

Базируясь на теоретических разработках ВНИИПО (Баратов А.Н., Азатян В.В., Вайман М.Н., Вогман Л.П., Умнягин А.М., Добриков В.В. и др.) коллективом СНИЛ (позже филиал ВНИИПО в г. Киеве, ныне Украинский НИИ пожарной безопасности (УкрНИИПБ) МЧС Украины), на основании собственных исследований процессов взаимодействия углеводородных пламен с дисперсными неорганическими солями и окислами металлов были углублены представления о механизмах прекращения горения при использовании тех или иных компонентов, вкладе отдельных факторов (ингибирование, огнепреграждение, охлаждение, изолирование поверхности и т.д.), был разработан целый ряд рецептур огнетушащих АВС и ВС-порошков, защищенных более 40 авторскими свидетельствами на изобретения или патентами.

При этом были выявлены и использованы эффекты синергизма и антагонизма действия твердофазовых ингибиторов горения, предложены и экспериментально подтверждены механизмы этих явлений. Сформулирован общий принцип методологии разработки рецептур огнетушащих порошков, предложена математическая модель, описывающая процесс взаимодействия газопорошковой смеси с диффузионными пламенами и выполнено численное решение задачи о нагреве и газификации частиц для ВС-огнетушащего порошка на основе бикарбоната натрия и АВС-огнетушащего порошка на основе фосфораммонийных солей при тушении пламен твердых, жидких и газообразных горючих веществ. Кроме того, был проведен комплекс исследований способов и элементов технологий получения порошков. Разработана и освоена в промышленном производстве модульная основа АВС-огнетушащих порошков (продукт "Пирос").

На основе этого продукта разработан и освоен в промышленном производстве на Славянском ПО "Химпром" огнетушащий порошок "Пирант АН". Были разработаны и выданы исходные данные для производства огнетушащего порошка "Пирант А" мощностью 25000 т на Кингисеппском ПО "Фосфорит". Разработанные предложения позволили увеличить суммарный годовой объем производств огнетушащих порошков в бывшем СССР с 6,9 тыс. тонн в 1986 г. до 12,3 тыс. тонн в 1989 г.

Был накоплен опыт исследования и предложены конкретные рекомендации по применению гидрофобных кремнеземов в качестве антислепливающих добавок, а также более 30 видов дисперсных минералов или отходов производств в качестве компонентов огнетушащих порошков, определены их возможные концентрации. Создана достаточно современная научно-исследовательская и испытательная база, разработан ряд нормативных документов по применению и методам испытаний огнетушащих порошков.

После обретения независимости бывшими республиками СССР сотрудниками УкрНИИПБ была оказана научно-методическая помощь предприятию "Экохиммаш" (г.Буй, Костромская обл., РФ) в освоении производства АВС-огнетушащих порошков типа "Вексон-АВС".

Научные разработки и технические решения сотрудников СНИЛ ВНИИПО в г.Киеве, КФ ВНИИПО, УкрНИИПБ (Антонов А.В., Жартовский В.М., Белошицкий Н.В., Тропинов А.Г., Власенко С.Г., Козин Е.А., Апанович В.Н., Демиденко А.Г., Каниболоцкий В.А., Мошковский Н.С. и др.) в большей или меньшей степени нашли свое практическое внедрение при организации производств АВС и ВС-огнетушащих порошков в Украине, России и Республике Беларусь, а также могут быть полезны при создании мощностей по их производству в других странах, в первую очередь, в Республике Беларусь.

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПОРШНЕВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ДВИЖУЩИХСЯ В ТОННЕЛЕ ПОЕЗДОВ НА ВЕНТИЛЯЦИОННЫЕ ВОЗДУШНЫЕ ПОТОКИ В МЕТРОПОЛИТЕНЕ

Арестович Д.Н.¹, ст. инженер, Шнип А.И.², к. ф.-м. н., зав. лабораторией

- 1) *НИИ пожарной безопасности и проблем чрезвычайных ситуаций
МЧС Республики Беларусь*
- 2) *Институт тепло- и массообмена им. А.В. Лыкова НАН Беларуси*

Движущийся в тоннеле метрополитена поезд, вследствие сопротивления воздуха движению, создает перед собой зону повышенного давления, а за собой – зону разрежения. Эти перепады давления заставляют воздушный поток перед поездом и за ним двигаться в попутном направлении, а в зазоре между боковой поверхностью поезда и поверхностью тоннеля возникает перетекание воздуха от головной к хвостовой части. В установившемся режиме схема движения воздушных потоков и эпюра полного давления показана на рисунке 1.

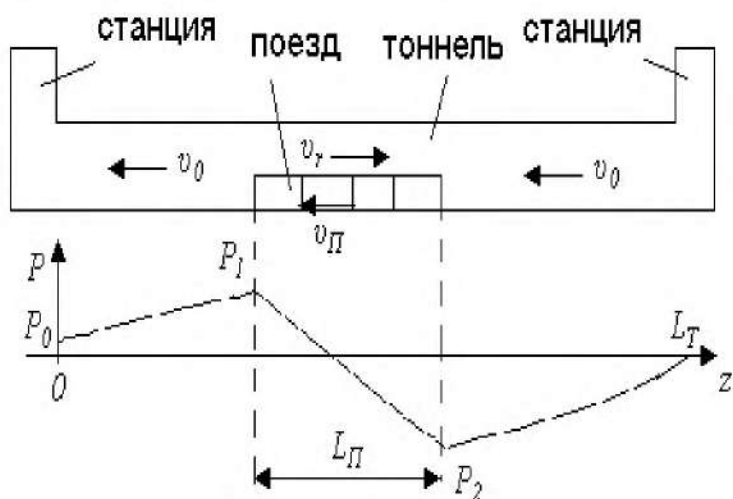


Рисунок 1 – Схема движения воздушных потоков и эпюра полного давления: v_0 – скорость попутного движения потока; v_r – скорость потока, перетекающего в зазоре; $v_П$ – скорость поезда; L_T – длина тоннеля, $L_П$ – длина поезда, p_0 – давление на станциях; p_1 – давление в головной части поезда; p_2 – давление в хвостовой части поезда.

В предположении несжимаемости воздушной среды установлена зависимость скорости попутного движения воздушного потока от скорости поезда, которая имеет вид:

$$v_0 = \frac{B - \sqrt{B^2 - 4A \cdot \tilde{N}}}{2 \cdot A} v_l \equiv k_T v_l, \quad (1)$$

где

$$k_T = \frac{B - \sqrt{B^2 - 4 \cdot A \cdot \tilde{N}}}{2 \cdot A} \text{ – коэффициент пропорциональности; } A, B, C, \xi_1, \xi_2,$$

$$\xi_3 \text{ – обозначения: } A = \left(\frac{S_T}{S_z} \right)^2 (\xi_1 + \xi_2) - \xi_3, \quad B = 2 \left[\left(1 + \frac{S_П}{S_z} \right) \frac{S_T}{S_z} \xi_1 + \frac{S_П S_T}{S_z^2} \xi_2 \right],$$

$$C = \left(1 + \frac{S_{II}}{S_z}\right)^2 \xi_1 + \left(\frac{S_{II}}{S_z}\right)^2 \xi_2, \quad \xi_1 = 0,5 \left(1 - \frac{S_z}{S_T}\right)^{3/2} + \left(1 - \frac{S_z}{S_T}\right)^2 + \frac{\lambda L_{II} \Pi_{II}}{4S_z}, \quad \xi_2 = \frac{\lambda L_I \dot{I}_o}{4S_z},$$

$$\xi_3 = 1,5 + \frac{\lambda \dot{I}_o}{4S_z} (L_T - L_I); \quad S_z = S_T - S_{II} - \text{площадь поперечного сечения зазора между поездом и тоннелем, м}^2; \quad S_I - \text{площадь поперечного сечения поезда, м}^2; \quad S_T - \text{площадь поперечного сечения тоннеля, м}^2; \quad \lambda - \text{коэффициент сопротивления трения; } \dot{I}_o - \text{периметр поперечного сечения тоннеля, м.}$$

Согласно соотношению (1) с достаточной точностью можно утверждать, что за один подход поезд выталкивает на вперед лежащую станцию долю величиной k_T от всего воздуха, содержащегося в тоннеле.

Численные расчеты проводились для следующих данных:

диаметр тоннеля	$D_T = 5,1 \text{ м}$	
длина тоннеля	$L_T = 1000 \text{ м}$	
размеры поперечного сечения поезда	высота	$H_{II} = 3,3 \text{ м}$
	ширина	$l_{II} = 2,5 \text{ м}$
длина поезда	$L_I = 80 \text{ м}$	

Коэффициент сопротивления трения тоннеля определялся по данным [1] при максимальной шероховатости стенок $\Delta/D_T \approx 0,033$, где Δ – высота выступов шероховатости, м. В соответствии с исходными данными получено $\lambda = 0,063$, $\xi_1 = 1,492$, $\xi_2 = 1,658$, $\xi_3 = 12,865$, $A = -4,003$, $B = 12,162$, $\dot{N} = 4,958$, $k_T = 0,364$.

При скорости движения поезда $v_I = 20 \text{ м/с}$ скорость выталкиваемого воздушного потока будет $v_o = 7,28 \text{ м/с}$. Если через тоннель поезда идут с интервалом в 3 мин, т.е. $N = 20$ поездов в час, то средний объем выталкиваемого из тоннеля воздуха будет определять соотношение:

$$G = L_T \cdot S_T \cdot k_T \cdot N = 148716 \text{ м}^3 / \text{ч}. \quad (2)$$

Эта величина сравнима с суммарной производительностью тоннельных вентиляционных установок и, следовательно, поршневое воздействие движущихся поездов может привести к значительному перераспределению воздушно-дымовых потоков и задымлению обширных зон тоннелей метрополитена.

Литература

1. Идельчик И.Е. Справочник по гидравлическим сопротивлениям. – М.: Машиностроение, 1975. – 559 с.

УСТРОЙСТВО ДЛЯ НАГНЕТАНИЯ ВОДЯНОГО ТУМАНА В ЗОНУ ПОЖАРА

Бардушко С.Н., старший преподаватель, Шмулевцов И.А., преподаватель

Институт переподготовки и повышения квалификации МЧС РБ

Как известно пожары в зданиях составляют больше половины всех пожаров происходящих в РБ. На них же приходится основной процент гибели и травмирования людей и материального ущерба от пожаров.

При возникновении пожара в закрытом помещении его тушение и спасение людей, значительно затрудняются из-за образования большого количества дыма и высокой температуры, которые возникают вследствие ограниченного газообмена и значительной пожарной нагрузки.

Для обеспечения благоприятных условий (улучшение видимости, снижение концентрации ядовитых веществ и температуры внутри помещения) в настоящее время предлагается использовать как принудительную воздушную вентиляцию так и орошение, с использованием тонкораспыленной воды.

Принудительная вентиляция особенно эффективна с использованием передвижных дымососов (при отсутствии стационарных систем дымоудаления). Предпочтение отдается применению дымососов с нагнетанием воздуха, так как этот режим работы на 25% эффективней, чем при отсосе [1],[2]. Такой тип вентиляции принято обозначать «приточная вентиляция с наддувом (positive pressure ventilation – PPV)».

В литературе на основе обобщения данных исследований предлагается считать оптимальным нагнетание воздуха в объеме 96-144 м³/ч на 1 м³ вентилируемого пространства, что позволяет создавать избыточное давление в вентилируемом объеме помещения 5-10 Па. Если принять что средний размер жилой конструкции составляет 250 м³, то производительность дымососа должна быть 24000-36000 м³/ч. Такие параметры позволяют эффективно удалять дым и понижать среднеобъемную температуру в вентилируемом помещении [1], [3]. Вместе с тем имеется и ряд ограничений по применению PPV, обусловленных в частности фактором возможности увеличения интенсивности горения под влиянием воздушного потока [1].

Орошение с использованием тонкораспыленной воды (ТРВ) позволяет максимально эффективно использовать все преимущества воды. От классических систем они, прежде всего, отличаются средними размерами капель воды, которые в 5-20 раз меньше, чем для классических систем. Очевидно, от таких систем следует ожидать более высокой эффективности пожаротушения [5]. Прежде всего, они разделяются по способу диспергации (распыления) воды. Первыми появились системы с механическим распылением. По разным сведениям, средние размеры капель, получаемых таким способом, составляют около 100 мкм. Суммарная удельная эффективность пожаротушения – около 6% [6]. Второй способ получения тонкодисперсной воды – так называемый газо-жидкостной. В таких системах сначала происходит образование газо-жидкостной смеси, затем эта смесь подается к насадкам. Источником давления и газовой фазой в газо-жидкостной смеси служат газы. Учитывая, что средний размер капель на выходе

из насадков составляет около 50 мкм, это дает высокую удельную эффективность пожаротушения – около 24% [6]. Вместе с тем, степень рассеивания водяного конуса в десятки раз больше, чем в предыдущем случае, поэтому суммарная удельная эффективность пожаротушения составляет около 5-6%. Системы создают водяной туман в объеме помещения, и их основная особенность заключается в длительной стабильности созданного водяного тумана (до 20-30 мин).

Использование воздушного потока создаваемого дымососом в качестве движущей силы процесса доставки водяного тумана по данным ряда авторов является эффективным и рекомендуется как перспективный способ пожаротушения [4].

Проведенный нами эксперимент с комбинированным применением передвижного дымососа и тонкораспыленной воды для тушения очага горения в закрытом помещении объемом 675 м³ подтвердил это.

С учетом указанного представляется целесообразным разработать малогабаритное передвижное устройство, которое может обеспечить генерирование водяного тумана (с размерностью капель воды 100-40 мкм) и его эффективное перемещение в объеме помещений, где происходит пожар. Использование сильного воздушного потока будет обеспечивать преодоление конвективных влияний и сложностей планировки помещений, а применение воды устраним угрозу усиления пожара от воздействия сильного воздушного потока. Удельная эффективность пожаротушения при этом может приблизиться к 10-12% [6].

Литература

1. Grimwood P. Modern positive pressure ventilation. «Fire&Rescue», 2005, № 57
2. Иванов А.Ф., Алексеев П.П., Безбородько М.Д. и др. Пожарная техника. Пожарно-техническое оборудование. М.1988
3. Миттендорф Джон «Приточная вентиляция с наддувом (PPV)», Fire & Rescue, 2003, №50
4. Grimwood P. «Taktische Brandbekämpfung», SISO 614.8, Crisis & Emergency Management Centre, Kerkstraat, Destelbergen, 2002.
5. Цариченко С.Г. Некоторые вопросы пожаротушения тонкораспыленной водой, «Средства спасения и противопожарная защита», каталог, М, 2004, с.203-204
6. Дауэнгауэр С.А. Пожаротушение тонкораспыленной водой: механизмы, особенности, перспективы, «Пожаровзрывобезопасность», М, 2004, № 6, с. 78-81

АНАЛИЗ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ДЕЗАКТИВАЦИИ ИНЖЕНЕРНОЙ ТЕХНИКИ НА ОСНОВЕ ИМПУЛЬСНОЙ УСТАНОВКИ ПОЖАРОТУШЕНИЯ

Бобович О.Л.¹, ст. преподаватель, Мостовенко А.Л.²

- 1) - Учреждение образования «Гомельский инженерный институт» МЧС
- 2) - РНИУП «Институт радиологии»

Известны различные способы дезактивации инженерной техники, загрязненной при ведении работ по ликвидации последствий радиационных аварий. В

частности, в 30-километровой зоне Чернобыльской АЭС широко использовалась дезактивация водой под давлением (0,15% раствор СФ-2У).

Такие способы с использованием высоконапорных струй имеют ряд существенных недостатков: большой объем дезактивирующих растворов (65-100 л/мин), значительное время обработки (20-40 мин. на единицу техники), сравнительно невысокие коэффициенты дезактивации (2-4), большой объем сточных вод, очистка которых также является серьезной и нерешенной при ликвидации последствий Чернобыльской катастрофы проблемой.

Таблица 1.

Результаты испытаний по определению содержания цезия-137 и стронция -90 в беззольных фильтрах и почве

Шифр образца	Содержание цезия - 137 Бк/проба	Содержание стронция - 90 Бк/проба
До дезактивации сухой поверхности	65,2	1,3
После 1-го выстрела	5,7	0,23
После 2-го выстрела	3,1	0,11
После 3-го выстрела	3,0	0,11
До дезактивации промасленной поверхности	106,0	0,82
После 1-го выстрела	16,4	0,2
После 2-го выстрела	12,1	0,18
После 3-го выстрела	11,9	0,18
Почва	28900 Бк/кг	82,2 Бк/кг

Многие из этих недостатков позволяет устранить использование для дезактивации инженерной техники импульсных установок пожаротушения, которые позволяют достичь достаточно высоких коэффициентов дезактивации как для сухих, так и для промасленных поверхностей.

С целью установления показателей дезактивации на загрязненных территориях Гомельской области (д. Углы Наровлянского района) в октябре 2006 г. были проведены экспериментальные исследования по дезактивации инженерной техники установкой импульсного пожаротушения («Витязь» УИП-1), основные характеристики которой приведены в [1].

Объектом исследования были сухие и промасленные поверхности ходовой части инженерной техники, загрязненной при действиях на местности с содержанием цезия-137 (28,9 кБк/кг) и стронция -90 (82,2 Бк/кг). Установка располагалась на расстоянии 2 м. от обрабатываемого объекта, площадь обработки при одном выстреле составила 2,5 м.кв. Подготовка проб проводилась сбором на смоченные растворителем беззольные фильтры путем протирания поверхности 10*10 см. Содержание цезия-137 в полученных пробах определялось на гамма-спектрометрическом комплексе «Tennelec», а стронция-90 – на низкофоновой установке «Canberra S5E» с предварительной радиохимической подготовкой. Результаты испытаний приведены в табл. 1.

На основе приведенных данных рассчитаны коэффициенты дезактивации (КД).

$$K_d = A_n/A_k, (1)$$

где A_n , A_k – соответственно начальное (до дезактивации) и конечное (после дезактивации) радиоактивное загрязнение поверхностей объектов [2].

Анализ полученных результатов показывает, что эффективность дезактивации при применении импульсных установок по сравнению с методами напорных струй выше до 10 раз. Таким образом, коэффициент дезактивации после второго выстрела достигает 21 для сухих поверхностей и 8,8 для промасленных поверхностей ходовой части инженерной техники, в то время как для средненапорных струй 2,6 и 1,8 соответственно. При этом коэффициент дезактивации по цезию-137 в среднем в два раза выше, чем по стронцию-90.

Литература

1. Установка импульсного пожаротушения ранцевая «ВИТЯЗЬ УИП-1» Руководство по эксплуатации ЗР 500.00.00.00 РЭ ТТЗ. Зак. 698
2. Зимон А.Д., Пикалов В.К. Дезактивация. М.ИЗДАТ, 1994.- 336 с.

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ СИСТЕМЫ ДОЗИРОВАНИЯ ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЯ

Боднарук В.Б., ст. преподаватель

Гомельский инженерный институт МЧС Республики Беларусь

В настоящее время тушение пожаров горючих жидкостей воздушно-механической пеной является одним из самых эффективных способов. Наряду с достоинствами такой способ тушения имеет существенный недостаток: пенообразователь дорог. Поэтому остро стоит вопрос более рационального использования запасов пенообразователя при организации тушения. Наиболее распространенное оборудование для дозирования пенообразователя, а именно пеносмеситель насоса ПН-40УВ [1] не обеспечивает точности дозирования, так как количество пенообразователя проходящего через дозатор зависит от следующих факторов: вязкость пенообразователя, температура окружающей среды, давление на входе в насос, давление на выходе из насоса, атмосферное давление, расход насоса. Учесть все эти факторы при имеющихся принципах дозирования невозможно.

При низкой точности дозирования приходится увеличивать нормативные расходы пенообразователя что приводит к его перерасходу, необоснованным экономическим затратам, излишнему загрязнению окружающей среды.

Существуют конструкции механических автоматических пеносмесителей с шиберными или конусными датчиками расхода воды и соответственно с ши-

берными или конусными дозаторами пенообразователя. Их существенными недостатком является относительная сложность конструкции и недостаточная точность дозирования. Они также подвержены зависимости расхода пенообразователя от температуры окружающей среды, вязкости пенообразователя, давления на входе и выходе из насоса, атмосферного давления.

Более сложные конструкции автоматических систем дозирования [2] включающих в себя эталонный датчик концентрации, рабочий датчик концентрации, электрически управляемый дозатор дроссельного типа, блок управления, отсечной клапан излишне сложны. И принципиально не могут обеспечить качественное дозирование в случае забора воды с разными физико-химическими свойствами. Так как за управляющий сигнал принимается температура и электропроводность рабочего и эталонного раствора пенообразователя. В случае же забора воды из другого источника, величина электропроводности эталонного раствора по соотношению к электропроводности рабочего раствора пенообразователя не будет адекватно свидетельствовать от концентрации пенообразователя, что снизить точность дозирования в целом.

В настоящее время за рубежом для дозирования эффективно используются дозирующие насосы [3], состоящие из объемного датчика расхода воды который служит двигателем плунжерного дозатора. Такая конструкция лишена недостатков вышеперечисленных систем. Она обеспечивает широкий диапазон регулирования концентрации что позволяет использовать пожарный насос для приготовления раствора смачивателя, обеспечивает снижение расхода ГСМ так как в отличие от пеносмесителя ПС-5, требующего до 25% производительности насоса для своей работы, создает только дополнительное противодавление (0,5-2 бар.) в системе которое не выходит за пределы пожарного насоса. Конструкция дозирующего насоса позволяет сделать его переносным, что расширяет спектр возможных его применений. Основными недостатками дозирующего насоса теоретически можно считать неравномерность подачи пенообразователя плунжерным дозирующим насосом и полное отсутствие информации о конструкции и принципе действия этого агрегата.

В связи с этим предлагается конструкция дозирующего насоса состоящего из сетки защитной, объемного датчика расхода воды с эллипсоидными телами вращения и зубчатой передачей синхронизации, регулируемого шиберного дозирующего насоса, соединительной арматуры и арматуры для промывки после работы. Регулирование шиберного дозирующего насоса может быть осуществлено изменением эксцентриситета.

Выводы:

1. предлагаемая конструкция обеспечит высокую точность дозирования и широкий диапазон регулирования концентрации пенообразователя;
2. использование новой конструкции позволит уменьшить нормативные расходы пенообразователя до необходимых, снизит расходы пенообразователя, ГСМ и токсическую нагрузку на окружающую среду
3. предлагаемая конструкция, по мнению автора, обладает патентной чистотой.

Литература

1. Пожарная техника: Учеб. для пожарно-техн. училищ. В 2ч. Ч.2. Пожарные автомобили /А.Ф. Иванов, П.П. Алексеев, М.Д. Безбородько и др.; под ред. А.Ф. Иванова. – М.: Стройиздат, 1988. 286с.: ил.
2. Справочное пособие водителя пожарного автомобиля. –М.: ВНИИПО, 1997. 126с.
3. http://airpump.ru/msr_firedos.htm АИРПАМП Продажа промышленных насосов. Пожарные насосы FireDos.

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩЕЙ СИСТЕМЫ ПОЖАРНОГО АВТОМОБИЛЯ В СОСТАВЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ

Бурляй И.В., адъюнкт

Академия пожарной безопасности им. Героев Чернобыля МЧС Украины

Для управления силами и средствами (СиС) ликвидации чрезвычайной ситуации (ЧС) предлагается использование автоматизированной системы оперативного управления (АСОУ), структура которой определяется степенью сложности задач, которые она призвана решать [1].

В состав АСОУ [1, 2] входят такие основные элементы:

1. Сервер баз данных (БД).
2. Вычислительный комплекс (ВК) АСОУ основными задачами которого является организация взаимодействия между автоматизированными рабочими местами и аналитической базой данных. С помощью его реализуются такие алгоритмы:
3. Клиентские автоматизированные рабочие места (АРМ).

Однако, указанная структура АСОУ, по мнению автора, является незавершенной. Указанные составляющие АСОУ позволяют автоматизировать работу диспетчерской службы только с момента получения сообщения о ЧС и к моменту выезда подразделов из депо на ликвидацию ЧС.

С целью автоматизации процесса сбора информации от подразделений, которые выехали на ликвидацию ЧС (выехали за границы пожарного депо) предлагается использование информационно-управляющей системы пожарного автомобиля (ИУСПА) как элемента АСОУ. Разработка подобной системы позволит в автоматическом режиме производить обмен информацией между пожарно-спасательными подразделениями и оперативно-диспетчерской службой.

Элементами ИУСПА на пожарном автомобиле могут быть такие компоненты:

1. УКВ радиостанция с возможностью подключения аппаратуры для передачи формализованной информации.
2. Приемник GPS/ГЛОНАСС интегрированный в навигационную систему подключенная к базе данных о состоянии проездов.

3. Электронный датчик уровня заполнения цистерны с водой и пенообразователем (ПО) и т.п.

4. Электронный датчик количества горючего.

Электронный датчик контроля уровня выработки аппаратов защиты органов дыхания (АЗОД).

Все компоненты являются составными частями информационно-управляющей системы пожарного автомобиля, которая совмещается с АСОУ (рис. 1). Она позволяет в автоматическом режиме передавать формализованные данные о местонахождении и направлении движения ПА, расходе огнетушащих веществ, топлива и т.п., принимает распоряжение и приказы (в вербальном, графическом и цифровом виде).

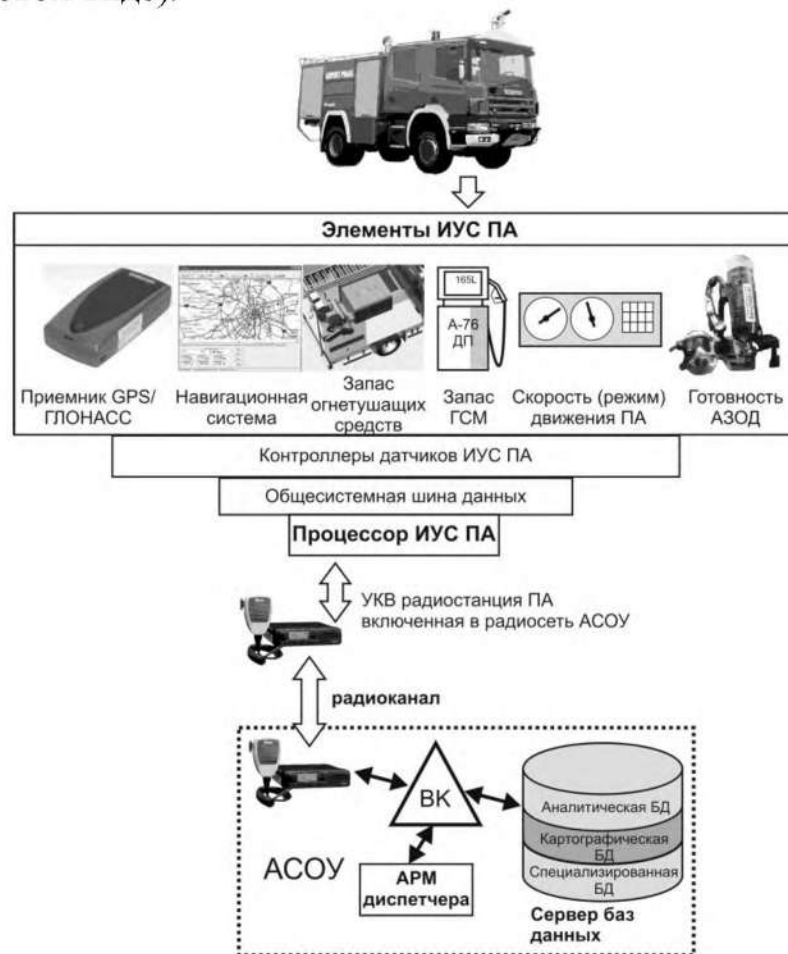


Рис. 1. Структурная схема информационно-управляющей системы пожарного автомобиля

Литература

1. Технічний звіт про результати виконання робіт за договором № 55, шифр НДІ.10.0055 від «20» січня 2000 року по темі: Розробка геоінформаційної системи оперативно-диспетчерського управління пожежної охорони м. Києва (шифр ГІС ГеоВарта). – К.: Науково дослідний інститут геодезії і картографії, 2002. – 43 с.

2. Стась С.В., Бурляй І.В. Розробка структури мобільного пункту управління // Тези доповідей науково-технічної конференції «Застосування інформаційних технологій для підвищення ефективності управління у сфері цивільного захисту». – Харків: АЦЗ України, 2006. – С. 76 – 79.

СНИЖЕНИЕ ГОРЮЧЕСТИ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Бобрышева С. Н., Марченко М. В., Боднарук В. Б.

Гомельский инженерный институт МЧС Республики Беларусь

Многообразие современных композиционных материалов различного назначения остро ставит проблему обеспечения наряду с функциональными свойствами их огнестойкости. При сгорании полимерных материалов выделяется большое количество токсичных газов, нагретых до высокой температуры и пагубно действующих на человека и окружающую среду. Гибель людей при пожаре в половине случаев определяется именно отравлением токсичными продуктами горения полимеров [1]. Методы снижения воспламеняемости и горючести являются предметом постоянного внимания ученых – материаловедов и практических работников. Научные исследования в этом направлении интенсифицируются изданием государственных нормативных документов, ограничивающие применение горючих материалов в строительстве, в быту, машиностроении. Поэтому, разработка методов, добавок, материалов с низкой горючестью или снижающих горючесть является актуальной проблемой обеспечения безопасности жизнедеятельности человека.

Существует широкий класс антипиренов, действующих по различным механизмам, которые можно классифицировать следующим образом:

- ингибирование реакций горения за счет элементов, выделяющихся в процессе разложения антипирена;
- активация и катализ реакций обрыва радикальных цепей в процессе горения;
- образование в процессе горения физического барьера в виде стеклообразного расплава;
- взаимодействие с летучими продуктами, изменение их состава и конденсация;
- синергетическое действие комплекса антипиренов и др.

Для большинства антипиренов характерно разложение, в результате которого наряду со снижением горючести полимеров происходит существенное загрязнение атмосферы. Наиболее эффективными замедлителями горения являются бромсодержащие органические соединения, однако им присущ целый комплекс недостатков: высокая токсичность, большое количество дыма и, кроме того, высокая стоимость и ухудшение свойств полимера. Разумной альтернативой им может быть использование неорганических веществ. Так известно широкое применение гидроксида и карбоната магния, бората цинка и др. Однако достижение огнезащитного

эффекта обеспечивается при введении в полимер до 70 масс.% антипирена, что требует изменения технологии и ухудшает показатели качества материала.

В настоящее время в Белоруссии принято к разработке несколько новых месторождений бентонитовых глин, находящих эффективное применение в строительстве, металлургии, строительстве, нефтедобыче. Приоритетным направлением их применения может также стать использование для средств огнезащиты.

Породообразующий минерал бентонитовых глин – монтмориллонит обладает ультрадисперсной слоистой структурой, наиболее подходящей для модифицирования. Высокая поверхностная энергия вещества способствует прививке функциональных групп, придающих ему необходимые свойства [2]. Так обработка гидрофобными органическими реагентами позволяет повысить сродство вещества к полимерным материалам, что является необходимым требованием совместимости, с одной стороны, и обеспечением термостабильности, с другой. Для модифицирования бентонитовых глин с целью обеспечения их гидрофобности применялись производные силанов (кремнийорганические жидкости) и термотропные мезогены [3]. Целесообразность использования последних кроме их липидной природы, обеспечивающей гидрофобность, обусловлена существованием температурного диапазона мезофазы и поверхностно-активных свойств.

Методами ДТА и ТГА были подтверждены термодинамические эффекты, заметно повышающие температуру разложения полимера и снижающие количество выделяющегося при разложении полимера тепла и газообразных продуктов сгорания. Механизм действия модифицированных термотропными мезогенами минеральных антипиренов неоднозначен. Предположительно он заключается в изолирующем и барьерном эффекте слоев глины по отношению к продуктам, выделяющимся во время деструкции. В тоже время, такие антипирены могут вносить в горючесть полимера характеристический вклад, обусловленный склонностью органического модификатора глины к коксообразованию при пиролизе.

Подтверждением эффективности разрабатываемого антипирена служат результаты испытаний на горючесть, которые показали, что незначительные добавки такого антипирена (до 1,5 масс.%) позволяют перевести композиционные полимеры из группы горючих в группу трудногорючих материалов.

Литература

1. Берлин А. А. и др. Горение полимеров и полимерные материалы пониженной горючести. /Соросовский общеобразовательный журнал, №9. 1996
2. Бобрышева С. Н., Боднарук В. Б., Марченко М. В. Проблемы разработки современных эффективных средств универсального назначения /Матер. 4 Международ. науч.-практ. конфер. «Чрезвычайные ситуации: предупреждение и ликвидация» Минск, 6-8 июня, 2007, С. 249-258
3. Бобрышева С. Н., Боднарук В. Б., Демченко Н. А. Влияние поверхностно-активных и адсорбционных характеристик жидких кристаллов на свойства конденсированных сред. /Матер. междунар. науч.- практ. симпозиума «Славянтрибо – 6» «Интегрированное научно-техническое обеспечение качества трибообъектов, их производства и эксплуатации» С. – Петербург, (2006), с.283 – 288.

О ДИАГНОСТИРОВАНИИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Брановицкий И.И., заведующий лабораторией, д.т.н.

Институт прикладной физики НАН Беларуси

Согласно имеющимся оценкам специалистов парк электроэнергетического оборудования, эксплуатируемого в различных отраслях народного хозяйства Республики Беларусь, в значительной степени израсходовал свой ресурс. Например, более чем у 40% такого оборудования срок службы превышает нормативный, а средняя выработка ресурса составляет 60-70% и более. В этих условиях на первый план выходит задача обеспечения надежной работы указанного оборудования, тем более, что ограниченность финансовых средств далеко не всегда позволяет осуществлять его замену или капитальный ремонт. Необходимым элементом работы по обеспечению надежной работы электроэнергетического оборудования является их диагностика, в том числе в рабочих условиях с целью оценки их реального технического состояния. Системная диагностическая работы позволяет определять необходимость проведения его ремонта на основе объективных данных, т.е. ремонт «не по срокам», а по состоянию. С другой стороны весьма важно использование современных методов и средств диагностирования электроэнергетического оборудования при приемосдаточных испытаниях после его ремонта.

Известно, что наличие дефектов, например, в магнитопроводах или обмотках приводит к ухудшению технических характеристик электрооборудования и, как правило, к значительному снижению надежности его работы. Одним из наиболее распространенных видов дефектов в обмотках являются витковые замыкания. Их появление связано обычно с разрушением изоляции благодаря воздействию вибраций, температуры и других факторов, вызванных в основном условиями эксплуатации. В данной работе приводятся результаты исследований влияния короткозамкнутых витков в обмотках на магнитные и электрические процессы в электрооборудовании, рассматриваются разработанные методы и средства их обнаружения. В том числе показано влияние магнитных полей, обусловленных короткозамкнутыми витками, на магнитные характеристики, в частности на основные кривые намагничивания и удельные магнитные потери материала магнитопровода. Приведены результаты экспериментальных и теоретических исследований влияния короткозамкнутых витков на переходные процессы в обмотках электрооборудования, рассматривается разработанный по результатам исследований прибор для обнаружения межвитковых замыканий ДО-1. [1]

В работе приведены результаты исследований по разработке методов и средств комплексного диагностирования технического состояния электрооборудования, основанного на анализе информации, получаемой при измерении основных характеристик изделия, которые являются «отражением» его техни-

ческого состояния. В частности, приводятся данные о разработанном приборе ДСТ-1М, в котором была реализована указанная методология диагностирования применительно к силовым трансформаторам. Прибор ДСТ-1М предназначен для измерения и расчета параметров силовых трансформаторов в режиме холостого хода, совокупность значений которых содержит объективную информацию, на основе обработки и анализа которой можно судить о техническом состоянии изделия. Позволяет проводить оперативные испытания силовых трансформаторов в условиях их эксплуатации, например, в линиях электроснабжения железной дороги, внесен в Государственный реестр измерительных приборов Республики Беларусь.

Принципиально такие же подходы были использованы и при разработке методов и средств диагностирования электрических машин постоянного тока, в частности, при их испытаниях после ремонта. Методология испытаний основывается на сравнении измеренных значений параметров испытываемой машины с их предельно допустимыми значениями. Процедура испытаний характерна тем, что измерения параметров электрических машин и сравнительный анализ результатов измерения осуществляются при различных режимах работы этих машин. При каждом режиме работы машины измеряется комплекс ее параметров, совокупность измеренных значений которых в сопоставлении с соответствующей совокупностью их предельных значений дает объективную информацию, на основе обработки и анализа которой можно судить о техническом состоянии испытываемой машины. Все это требует использования современных технических средств, которые позволяют осуществлять в полном объеме программно реализуемую процедуру измерения и анализа параметров электрической машины при ее испытаниях в различных режимах работы. Использование указанных средств создает объективные возможности для автоматизации процесса испытания электрических машин, повышения надежности и информативности получаемых результатов. В докладе излагается информация о разработанном в Институте прикладной физики и метрологически аттестованном диагностическом комплексе ИПЭМ, который позволяет осуществлять управление и реализовать испытания электрических машин постоянного тока различной мощности по описанной выше методике.

Информативным параметром, по которому можно судить о состоянии изоляционного покрытия является величина токов утечки, находящаяся обычно в области очень малых значений. В работе приводится информация о разработанном приборе ИМТБ для бесконтактного измерения малых токов, в том числе токов утечки в высоковольтном оборудовании через измерение их магнитных полей. Он может использоваться для оперативной оценки состояния изоляции электроэнергетического оборудования в условиях его эксплуатации.

Литература

1. Брановицкий И.И., Размыслович Г.И., Мацкевич П.Д. Диагностирование обмоток электрооборудования // «ЭНЕРГЕТИКА». Известия высших учебных заведений и энергетических объединений СНГ, 2007 г, №2, с. 5 – 11.

ТЕПЛОВИЗИОННЫЙ МЕТОД КОНТРОЛЯ ПАРАМЕТРОВ ТЕПЛОВЫХ ИСПЫТАНИЙ ТЕПЛОЗАЩИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ПОКРЫТИЙ

Василевич А.Б., главный специалист

Научно-практический центр Минского городского управления МЧС

При исследовании явлений связанных с возникновением и развитием пожаров существенное значение имеют процессы теплопередачи в различных типах конструкционных и облицовочных материалах.

Целью данной работы является разработка эффективных методик контроля процессов теплопередачи в теплозащитных материалах на базе тепловизионных методов измерения температурных полей. Существующие методы тепловых испытаний в данной области включают следующие основные проблемы: существенная анизотропия теплофизических свойств материалов, сложная структура термических контактов внутри материала, влияние примесей, комбинированный характер переноса теплоты в пористом теле, трудности позиционирования датчиков в тонких покрытиях, большие времена установления теплового равновесия в месте контакта, значительные погрешности измерений.

Используемое в данной работе измерительное оборудование включает инфракрасную тепловизионную камеру IR SnapShot 525, калориметр излучения ИМО-2, спектрофотометр VSU-2P, многоканальный измеритель-регулятор температуры «Сосна-003», измеритель теплового потока ИТП-20М, приборы для измерения теплофизических свойств ИТ-λ-400, ИТ-с-400. Для обработки данных измерений и расчетов тепловых процессов используется программное обеспечение SnapView и инженерная система моделирования физических полей ELCUT. Экспериментальное оборудование для проведения тепловых испытаний включает: лабораторный стенд для инфракрасного нагрева материалов (мощность ИК-излучателя до 1 кВт), контактный биокерамический двухступенчатый электрический нагреватель Ariston DV DK302 (выходная мощность 2,9 кВт), лабораторную установку УТМ-3 для комбинированного нагрева (излучение, конвекция, контактный нагрев) материалов и покрытий.

С целью апробации предложенной методики проведены измерения температуры поверхности модельных образцов (стеклоткань) методами контактной и бесконтактной термометрии, получены термографические изображения и тепловое поле образцов в процессе лучистого нагрева. Выявлено, что главными факторами, влияющими на теплоизоляционные свойства теплозащитных материалов являются: теплопроводность, теплоемкость и плотность. Рассчитано значение плотности теплового потока внутри материала в условиях испытательного нагрева и выхода на квазистационарный режим. Установлено, что разница температур по объему образца вызвана различием тепловых потоков в нестационарном режиме.

В результате проведенных испытаний показано, что предложенные аппаратные средства и методики измерений позволяют получить более точные пространственные и временные характеристики температурных полей и провести исследования кинетики процессов нагрева материалов и покрытий.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОРБЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

*Василевская Л.Н., научн. сотр., Васильева В.С., научн. сотр.,
Коваленок Д.В., научн. сотр., Ксенофонтов М.А., д.ф.-м.н,
Островская Л.Е., к.х.н.*

*Институт прикладных физических проблем им. А.Н. Севченко
Белорусского государственного университета*

Аварийные разливы нефти и нефтепродуктов приводят к устойчивому загрязнению больших площадей акваторий, грунтовых вод и водоносных пластов. Значительные нарушения экологического баланса приносят многочисленные проливы нефти и нефтепродуктов из трубопроводов, цистерн и т.д., ликвидация последствий небольших по масштабу аварий затруднена с использованием мало приспособленных для этих целей скиммеров, нефтесборных судов и других видов техники.

Ливневые и сточные воды, загрязненные нефтепродуктами и другими токсичными веществами, попадая в реки, оказывают разрушительное воздействие на состояние водных ресурсов. Поверхностные водные ресурсы нашей республики образуются главным образом реками, годовой объем которых составляет почти 58 км³, причем его 55% приходится на реки бассейна Черного моря, а 45% – на реки Балтийского моря, поэтому загрязнение водных артерий нашей страны является еще чрезвычайно серьезной трансграничной проблемой.

Одним из самых эффективных методов уменьшения негативных последствий техногенных воздействий на окружающую среду аварийных разливов нефти и нефтепродуктов является использование специальных сорбционных материалов, изделий и конструкций.

Среди широкого спектра различных порошковых, гранулированных, пористых и волокнистых материалов, используемых для сбора и ликвидации разливов нефтепродуктов, наиболее эффективными являются сорбенты “Пеной-лекс”, “Уремикс-913”, “ЭкоСкан”, “СТРГ”, “Новосорб”, “Турбополимер” Россия; “Poroil” Финляндия; “ЗМ” США; “Pit Sorb” Канада; “Black Green” Швейцария, “Белнефтесорб-экстра”, “Экторф”, “СВПМ”, “Пенопурм” Республика Беларусь, которые отличаются друг от друга внешним видом, плотностью, сорбционной емкостью, плавучестью, способностью удерживать поглощенные углеводороды и т.д.

Однако до сих пор не разработана тактика использования тех или иных сорбентов в зависимости от их технико-эксплуатационных характеристик для различных объемов загрязнений и видов нефтепродуктов, скорости течения воды, температуры окружающей среды, скорости ветра и т.д.

Отсутствие знаний о способах и методах использования конкретных сорбционных материалов и изделий негативно сказалось при ликвидации ава-

рийного разлива более 200 тонн дизельного топлива, произошедшего в апреле 2007 года на нефтепродуктопроводе “Унеча-Полоцк”.

В Научно-исследовательском учреждении “Институт прикладных физических проблем им. А.Н. Севченко” Белорусского государственного университета разработан и осуществляется промышленный выпуск сорбционного материала Пенопурм® (ТУ РБ 100235722.124-2002) и изделий на его основе.

Основными преимуществами сорбента Пенопурм® по сравнению с лучшими зарубежными аналогами являются: гидрофобность (не впитывает воду) и олеофильность (впитывает масла); универсальность (поглощает нефть и нефтепродукты, минеральные и растительные масла, растворители и т.д.); сорбционная емкость по легким фракциям нефтепродуктов более 70 кг/кг; плавучесть, не тонет в сатурированном (полностью насыщенном) состоянии; сверхскоростная сорбция (70% поглощения – 15-20 минут); низкая плотность (8-15 кг/м³); нетоксичность для человека, флоры и фауны; эффективность для очистки промышленных стоков, удаления нефти из отстойников на водоочистительных станциях; имеет неограниченный срок хранения.

Изделия из сорбента Пенопурм® выпускаются в виде пластин, крошки, пластин в сетке, крошки в сетке, бонов-сорбентов со сменным поглощающим блоком и т.д., при том каждое изделие эффективно при определенных условиях эксплуатации.

Пластины эффективны при извлечении жидких нефтепродуктов с поверхности воды и грунта. Технология использования этих изделий следующая: пластины извлекают из упаковки, покрывают ими загрязненную нефтепродуктами водную поверхность и после очистки насыщенный нефтепродуктами сорбент собирают подручными средствами.

Сорбент в виде пластин в сетке удобен при сборе пролитых нефтепродуктов с поверхности воды и грунта. Технология использования пластин в сетке аналогична технологии применения пластин, однако наличие сетки значительно облегчает извлечение насыщенного нефтепродуктами сорбента с загрязненных поверхностей.

Крошка из сорбента Пенопурм®, помещенная в сетчатые мешки, хорошо очищает локальные и сточные воды от углеводородов при использовании в очистных сооружениях промышленных предприятий. Технология использования следующая: крошку в мешках помещают в кассеты, уплотняют, и погружают в рабочую зону очистных сооружений. Сетчатый мешок позволяет легко извлечь насыщенную нефтепродуктами крошку из кассет.

Как видно из выше изложенного, на эффективность изделия из одного и того же сорбента влияют условия его применения. Это обуславливает необходимость разработки рекомендаций тактики и стратегии использования различных видов сорбентов для ликвидации техногенных воздействий нефтепродуктов на окружающую среду.

ЭКСПРЕСС-ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОБРАБОТКИ ОГНЕЗАЩИТНЫМИ ПОКРЫТИЯМИ ДЕРЕВЯННЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

*Василевич А.Е.¹, к. ф.-м. н., доцент, Сташевский Е.В.², начальник центра,
Ярошук П.В.², ведущий научный сотрудник*

1) Гродненский государственный университет им. Я. Купалы

2) Научно-практический центр

Гродненского областного управления МЧС Республики Беларусь

Для повышения огнестойкости древесины широко практикуют ее обработку специальными огнезащитными составами – антипиренами. В этом случае огнезащита древесных материалов достигается путем введения в древесину необходимого количества химических веществ, способных при определенной концентрации препятствовать ее горению без источника пламени.

В связи с этим важное значение приобретает проблема контроля качества огнезащитной обработки древесины. В настоящее время для оценки качества огнезащитной обработки наибольшее распространение получили экспресс-метод (по ГОСТ 30219-95) и классификационный метод (по ГОСТ 16363-98).

Классификационный метод применяют для определения группы огнезащитной эффективности и при проведении сертификационных испытаний. Однако применение данного метода для оценки качества огнезащитной обработки возможно лишь в лабораторных условиях [1].

Экспресс- метод по ГОСТ 30219-95 предназначен для определения качества огнезащиты после обработки и в процессе эксплуатации. Метод позволяет оценивать качество огнезащищенной древесины только II группы и является весьма неточным [2].

Поэтому существует необходимость в разработке прибора, позволяющего оперативно и точно оценить качество огнезащитной обработки древесины.

На кафедре радиофизики и электроники Гродненского госуниверситета им.Я.Купалы совместно с Научно-практическим центром Гродненского областного управления МЧС Республики Беларусь проводятся исследования методов оценки огнезащитных свойств деревянных покрытий с целью разработки и создания малогабаритного переносного прибора для экспресс-оценки огнезащитных свойств покрытий и качества огнезащитной обработки древесины.

Проблема определения огнезащитных свойств состоит в том, что в древесине имеет место множество мешающих факторов. Это неоднородный материал. В качестве основных мешающих факторов можно выделить влажность, плотность и различные химические составы, используемые для обработки. Они тесно взаимосвязаны и имеют непрерывные переменные значения в пространстве и времени. Например, влага и пропиточный состав неравномерно распределены по трехмерной системе координат дерева и непрерывно меняются в зависимости от времени вылеживания и соответствующих климатических условиях. Все это создает трудности при оценке огнезащитных свойств поверхности [3].

Экспериментальные исследования показали, что для экспресс-оценки огнезащитных свойств деревянных покрытий целесообразно использовать следующие методы:

- измерение комплексного сопротивления образца на высоких частотах;
- зависимость электрохимических свойств поверхности древесины от температуры нагрева;
- определение пирометрических характеристик материала.

Измерение комплексного сопротивления образца на высоких частотах позволяет оценить глубину обработки и влажность материала. Зависимость электрохимических свойств поверхности древесины от температуры нагрева определяет тип используемого антипирена. Пирометрические измерения характеристик материала оптимальны для качественной оценки огнезащитных свойств покрытий.

Следует отметить, что каждый из указанных методов в отдельности не дает однозначной оценки состояния тестируемого объекта. Комплексное сочетание этих методов позволяет оперативно измерять глубину огнезащитных покрытий, устанавливать вид примененного для обработки антипирена, а также устранить неоднозначность результатов измерений, присущую каждому методу в отдельности.

Литература

1. ГОСТ 30219-95. Древесина огнезащищенная. Общие технические требования. Методы испытаний. Транспортирование и хранение.
2. ГОСТ 16363-98. Средства огнезащитные для древесины. Методы определения огнезащитных свойств.
3. Азаров В.И., Буров А.В., Оболенская А.В. Химия древесины и синтетических полимеров. Учебник для вузов; под общ. ред. В.И.Азарова – СПб.– 1998.

АНТИКОРРОЗИОННЫЕ ЗАЩИТНЫЕ ПОКРЫТИЯ ВНУТРЕННЕЙ ПОВЕРХНОСТИ ПОЖАРНОЙ АВТОЦИСТЕРНЫ.

Валовик В.А, магистрант

Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь

В процессе эксплуатации пожарных аварийно-спасательных автомобилей многие детали узлов и агрегатов под воздействием агрессивной среды подвергаются коррозии, в результате которой не только нарушается надлежащий внешний вид, но что более опасно, уменьшается прочность несущих элементов, работающих под переменной нагрузкой.

В пожарной автоцистерне наибольшему воздействию коррозии подвергаются кузовные детали и емкости для транспортировки огнетушащих веществ – цистерна для воды и бак для пенообразователя. Если бак для пенообразовате-

ля изготавливается из стойких к агрессивной среде материалов – как правило, легированных сталей, то в производстве цистерн используются дешевые конструктивные материалы, например – сталь Ст.3.

Стенки цистерны находятся в постоянном контакте с агрессивной слабощелочной средой по причине попадания в нее пенообразователя.

Это происходит как в процессе заправки автомобиля пенообразователем, так и при нарушении технических требований по обслуживанию насосной установки и водопенных коммуникаций по завершению работы на режимах подачи воздушно-механической пены.

Наружные поверхности цистерны и элементы ее крепления на раме автомобиля также подвержены воздействию щелочей (в результате подтекания пенообразователя и попадания химических реагентов, используемых дорожными службами для борьбы с гололедом в зимний период) или слабокислых сред, образующихся под воздействием на окружающую среду промышленного производства и автомобильного транспорта.

Поэтому обеспечение этих элементов пожарных автоцистерн повышенной коррозионной стойкостью является одним из основных и обязательных условий, обеспечивающих наряду с другими инженерными разработками необходимое повышение надежности и увеличение сроков службы пожарной аварийно-спасательной техники.

На основании данных станций диагностики областных (г. Минска) гарнизонов МЧС Республики Беларусь установлено, что наиболее частыми неисправностями АЦ является течь емкости в сварных швах, боковых стенках. Эти дефекты проявляются уже после пробега АЦ 15-20 тыс. км. Средний срок службы цистерны составляет 7 лет при общем пробеге АЦ в пределах 30 тыс.км. К основной конструкторской недоработке цистерны следует отнести применение стальных листов для изготовления емкости, что значительно снижает ее долговечность.[3].

Металлические поверхности деталей механизмов пожарных машин окружают различные среды. Для разных групп деталей такими средами являются горючесмазочные и другие эксплуатационные материалы, огнетушащие вещества, а также атмосфера.

Компоненты металла и окружающей среды вступают во взаимодействие, в результате чего металл может разрушиться. Такое разрушение называют коррозией.[2]

С целью повышения надежности пожарной аварийно-спасательной техники, увеличения сроков ее службы в Командно-инженерном институте МЧС Республики Беларусь была проведена работа по исследованию эффективности различных антикоррозионных покрытий, наносимых на опытные образцы наиболее распространенного материала сварных швов цистерны.

Защитные покрытия на исследуемые образцы наносились методом напыления с помощью установки активированной электродуговой металлизации "АДМ-10" производства минского НПО "МАД" [1]. Из множества современных технологий нанесения защитных покрытий данный метод выгодно от-

личается высокой производительностью, а также компактностью рабочего оборудования, позволяющего производить технологические операции не только снаружи, но и внутри цистерны пожарного автомобиля.

Исследование коррозионной стойкости покрытий проводилось согласно ГОСТу 9.905-82 "Методы коррозионных испытаний".

Проведенные испытания коррозионной стойкости покрытий (алюминиевого, цинкового, латунного, никромового) в 6% растворе пенообразователя ПО-ЗАИ показали, все покрытия взаимодействуют с раствором пенообразователя, что подтверждается изменением рН растворов, а также выпадение осадка на поверхности покрытия. Цинковое и латунное покрытия изменяют рН растворов в наибольшей степени. Но если алюминиевое и латунное покрытия попадают в неблагоприятные области для коррозионной стойкости, то цинковое и никромовое покрытия не выходят из областей устойчивости данных защитных покрытий. Наиболее интенсивное изменение поверхности наблюдается для алюминиевого и латунного покрытий. Поверхность никромового покрытия трансформируется в наименьшей степени. Эффективными покрытиями являются цинковое и никромовое и могут быть рекомендованы в качестве защитных покрытий для цистерны для воды и бака для пенообразователя пожарной автомашины.

Литература

1. Технический паспорт на установку активированной электродуговой металлизации "АДМ – 10". Мн.: НПООО "МАД", 2003.
2. Пожарная техника: учебник для слушателей высших учебных заведений МВД СССР/ Под общей редакцией М.Д. Безбородько Москва 1989. 334с.
3. Б.Л. Кулаковский, С.М. Палубец. Анализ времени прибытия подразделений МЧС на чрезвычайные ситуации в зависимости от времени года и меры повышения боеготовности пожарных аварийно-спасательных автомобилей//Чрезвычайные ситуации: предупреждение и ликвидация. НИИ ПБ и ЧС МЧС. 2005. – №8(18). – с. 108-114.

ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ ПРОЦЕССА КОРРОЗИИ В СИСТЕМЕ ВОДОПЕННЫХ КОММУНИКАЦИЙ ПОЖАРНЫХ АВТОЦИСТЕРН С ПОМОЩЬЮ ПОЛИМЕРНЫХ ПОКРЫТИЙ

Вертячих И.М., доцент, Жукалов В.И., магистрант

Гомельский инженерный институт МЧС Республики Беларусь

Поверхности емкостей для огнетушащих составов при эксплуатации неизбежно подвергаются увлажнению и загрязнению, что является первопричиной возникновения и развития коррозионных процессов. Наиболее массовым отказом у пожарных автоцистерн является течь цистерн в сварных швах передних опор (около 60% случаев от общего количества неисправностей по ци-

стерне). Этот дефект является результатом интенсивной коррозии при повышенной влажности и проявляется уже при пробеге 15—20 тыс. км. В дальнейшем ремонт сварных швов цистерны необходимо осуществлять через каждые 6 тыс. км пробега. Осуществляя ремонт сварных швов, срок службы цистерны можно продлить до 7-ми лет при фактическом пробеге пожарного автомобиля (по спидометру) 30—35 тыс. км.

Электрохимическая коррозия, протекающая в основных конструктивных узлах и деталях водопенных коммуникаций, происходит с появлением гальванических элементов «катод – анод» из-за дифференциации их поверхности на участки с различными электродными потенциалами [1]. Практически установлено, что скорость атмосферной коррозии в загрязненной различными газами и твердыми примесями атмосфере в десятки раз выше, чем в чистой [2].

Продление сроков эксплуатации пожарных автоцистерн до их морального износа – одна из проблем, стоящая перед МЧС. Уменьшить затраты, связанные с заменой поврежденных коррозией деталей, узлов и оборудования системы водопенных коммуникаций пожарного автомобиля можно за счет нанесения антикоррозионных покрытий постоянного действия.

При анализе научно-технической литературы выявлено, что наибольшее применение находят пентапластовые покрытия. Известно [3], что противокоррозионные свойства полимерных покрытий можно значительно повысить путем формирования в них заряда электрета.

Наиболее полно противокоррозионные свойства проявляют полимерные покрытия, сформированные как полимерные электреты [3,4].

Нами были подвергнуты испытания образцов стальных пластин Ст 45 с размерами 100x50x5 мм с пентапластовым покрытием.

Исследования осуществляли на трех группах покрытий. Испытываемые покрытия группы А были сформированы на стальной подложке по вибровихревой технологии с последующим оплавлением в электронагревательном шкафу. Оплавление покрытий группы Б осуществляли в электрическом поле напряженностью $E=20$ кВ/см, соединяя верхний электрод с положительным полюсом источника высокого напряжения, а подложку – с землей. Покрытия группы В формировали из композиционного материала на основе пентапласта наполненного оксидом алюминия термообработанного в поле коронного разряда [5].

Испытания проводили в течение 30 суток. После обработки результатов испытаний на поверхности образцов не наблюдалось следов коррозии, т.е все образцы покрытий получили 10 баллов по таблице 3.1 (ГОСТ 9.308-85 «Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Методы ускоренных коррозионных испытаний»).

Таким образом, с помощью пентапластовых покрытий, особенно при наличии у них заряда электрета, можно существенно повысить, минимум в 2 раза, стойкость к коррозии наружной и внутренней поверхностей цистерны, пенобака и других узлов водопенных коммуникаций. В данное время полимерные виды покрытий широко используются для защиты поверхностей цистерн и резервуаров. Во многих случаях ресурс покрытий увеличивается в 2-5 раз [6].

Литература

1. Н.П.Жук. Курс коррозии и защиты металлов. Москва, «Металлургия», 1968 г.
2. Защита от коррозии, старения и биоповреждений машин, оборудования и сооружений. Справочник под редакцией А.А. Герасименко. Москва, «Машиностроение», 1987.
3. В.А.Гольдаде, Л.С.Пинчук. Электретные пластмассы: физика и материаловедение./Под ред. В.А.Белого -Мн.: Наука и техника. 1987.-231с.
4. Доклады III Международной Научно-Технической конференции «Механика жидкости и газа», 7-9 декабря, Донецк, 2004.
5. Белый В.А, Вертячих И.М., Пинчук Л.С, и др. Электрическая поляризация в контакте с электретами // Докл АН СССР. – 1988. – Т.302, №1. – 119 – 122.
6. Пинчук Л.С., Гольдаде В.А., Макаревич А.В. Ингибированные пластики. – Гомель: ИММС НАНБ, 2004 – 491 с.

УЧЕТ СКОРОСТЕЙ ДВИЖЕНИЯ КАПЕЛЬ РАСПЫЛЕННОЙ СТРУИ ПРИ АНАЛИЗЕ ИХ ИСПАРЕНИЯ В НАГРЕТОМ ВОЗДУХЕ

Виноградов А.Г., начальник кафедры, к.ф.-м.н., доцент

Академия пожарной безопасности им. Героев Чернобыля

Использование водяных завес доказало их высокую эффективность при экранировании тепловых потоков. Выполненные ранее исследования позволяют теоретически рассчитать основные параметры процессов конвективного и лучистого теплообмена с участием распыленной воды [1, 2]. Однако анализ процессов взаимодействия мелких капель воды с нагретым воздухом показал необходимость учета нагрева капель и их испарения [3].

Уменьшение радиуса сферической капли, обдуваемой потоком воздуха, вследствие ее испарения при вынужденной конвекции, может быть вычислено с использованием следующего уравнения [4]:

$$1 - \left(\frac{R}{R_0} \right)^{1,5} = \frac{3}{8} \cdot K \cdot Nu_0 \cdot \frac{t}{R_0^2},$$

где R и R_0 – соответственно текущее и начальное значения радиуса капли, t – текущее время, Nu_0 – начальное значение диффузионного числа Нуссельта, K – константа испарения:

$$K = \frac{2 \cdot D \cdot (\rho_s - \rho_\infty)}{\rho_{ж}},$$

D – коэффициент диффузии воды в воздухе; ρ_s , ρ_∞ , $\rho_{ж}$ – соответственно плотность насыщенного пара, абсолютная влажность воздуха и плотность воды.

Диффузионное число Нуссельта в первом приближении можно вычислить с помощью следующей зависимости:

$$Nu = 2 + 0,55 \cdot Re^{0,56} \cdot Sc^{0,33},$$

где Re и Sc – соответственно критерии подобия Рейнольдса и Шмидта.

Поскольку число Рейнольдса зависит от относительной скорости движения воздуха и капли, необходимо найти способ расчета этой скорости в каждый момент времени. В данной работе рассмотрен метод расчета векторного поля скоростей капель водяной завесы при заданных начальных условиях. Уравнения движения капель определены при условии квадратичной зависимости силы сопротивления воздуха от скорости капель. Получены соотношения для текущих координат капли и уравнения траектории в интегральной параметрической форме. Уравнение для текущей скорости движения капли получено в виде:

$$v = \frac{1}{\cos \alpha \cdot \sqrt{A - B \cdot [\tan \alpha \cdot (2 + \sec \alpha) - \ln \cos \alpha]}}$$

где α – угол наклона вектора скорости капли к горизонтальной плоскости; A и B – константы, которые зависят от начальных условий.

Выполнены численные расчеты и построены графические зависимости с помощью программного комплекса MATHCAD. На рисунке представлены графики зависимости скорости от горизонтальной координаты капель воды диаметрами 0,5 мм (сплошная линия), 1 мм (точки) и 1,5 мм (штрихи) при их начальной скорости $v_0 = 30$ м/с и начальном угле $\alpha_0 = 30^\circ$.

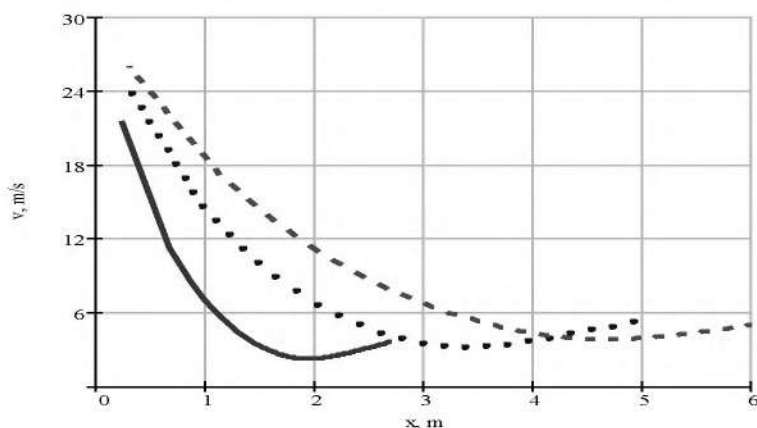


Рис. Зависимость скорости от горизонтальной координаты капель

Таким образом, расчет векторного поля скоростей капель водяной завесы в сочетании с их расчетными траекториями позволяет применить представленные выше соотношения для анализа процессов испарения капель.

Результаты расчетов будут использованы для усовершенствования математической модели теплового экранирования с помощью водяных завес.

Литература

1. Виноградов А.Г. Экранивання конвективних теплових потоків водяними завісами // Вісник Сумського державного університету, серія „Технічні науки (машинобудування)”. – 2003. – №12(58). – с. 19-23.
2. Виноградов А.Г. Экранирование лучистых тепловых потоков водяными завесами // Вестник Командно-инженерного института МЧС Республики Беларусь. – 2007. – №1(5). – с. 25-31.

3. Виноградов А.Г. Температурні режими водяних завіс при екрануванні конвективних теплових потоків // Промислова гідравліка і пневматика. – 2007. – №1(15). – с. 37-39.

4. Луканин В.Н., Шатров М.Г., Камфер Г.М. и др. Теплотехника. – М.: Высш. школа, 1999.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ОЦЕНКЕ ВЕРОЯТНОЙ ПРИЧАСТНОСТИ КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ К ВОЗНИКНОВЕНИЮ ПОЖАРА

*Волков В.М.¹, д.ф.-м.н., Громько Г.Ф.¹, к.ф.-м.н., Мацука Н.П.¹, к.ф.-м.н.,
Швед А.А.², нач. центра*

1) - Институт математики НАН Беларуси

*2) - Научно-практический центр Минского городского управления
МЧС Республики Беларусь*

Рассмотрены особенности математического моделирования основных физических процессов при коротких замыканиях и перегрузках в электрической цепи переменного тока напряжением до 1кВ для оценки риска чрезвычайных ситуаций при нештатных режимах работы систем электроснабжения.

Основу предложенной динамической модели составляют уравнения расчета силы тока короткого замыкания с учетом комплексной нагрузки цепи, переходных процессов, зависимости электрических параметров цепи от температуры окружающей среды и повышенного нагрева проводников в условиях теплообмена с изоляцией и окружающей средой, нелинейной вольт-амперной характеристики дугового разряда и других факторов, рекомендуемых нормативными документами [1, 2].

В отличие от существующих методик (см., например, [1-4]) предложенная модель базируется на системе самосогласованных дифференциальных уравнений и позволяет учитывать достаточно полный спектр нестационарных процессов при избыточной токовой нагрузке кабельных линий в широком диапазоне характерных времен (от долей секунды до нескольких минут). Одновременно с расчетом динамики силы тока в цепи производится оценка повышенного нагрева проводников и изоляции, времени срабатывания аппаратов защиты, анализ вторичных факторов короткого замыкания (возможность возгорания от разлета капель металла при электродуговом плавлении проводников).

Для анализа тепловых процессов в кабельных линиях при избыточной токовой нагрузке использовано два различных по уровню сложности подхода. В простейшем случае используется динамическая модель тепловых процессов, полученная из уравнений теплового баланса в системе проводник–окружающая среда [5]. Теплоотдача в изоляцию в рамках данной динамической модели учитывается в виде дополнительного теплового сопротивления изоляции в процессе теплообмена с окружающей средой. Второй подход к анализу температуры токонесущих жил и изоляции состоит в численном моделировании динамики тепловых полей в поперечном сечении кабеля на основе двумерного нестационарного уравнения теплопроводности с соответствующими начальными и граничными условиями.

Данный подход позволяет получить более полную и более достоверную информацию об избыточном нагреве проводников электрическим током, что использовалось для верификации динамической модели. Сравнение результатов численного моделирования в рамках рассмотренных двух подходов показывает, что они дают приблизительно одинаковые результаты, различия между которыми для большинства практически значимых случаев составляет 2-3% при оценке температуры повышенного нагрева токонесущих жил и 5-7% при оценке температуры внешней поверхности кабеля. Данные отличия в определении указанных параметров находятся в пределах погрешности, возникающей в силу невозможности в реальных условиях экспертизы пожаров точно определить истинную токовую нагрузку кабеля и условия его теплообмена с окружающей средой.

Разработанные математические модели положены в основу новой компьютерной методики определения причастности коротких замыканий к возникновению пожаров, апробация которой в подразделениях МЧС Беларуси планируется в третьем квартале 2008 г.

Литература

1. ГОСТ Р 50254-92. Короткие замыкания в электроустановках. Методы расчета электродинамического и термического действия тока короткого замыкания. М.: Издательство стандартов, 1992.
2. ГОСТ 28895-91. Расчет термически допустимых токов короткого замыкания с учетом неадиабатического нагрева. М.: Издательство стандартов, 1995.
3. Жуков В.В. Короткие замыкания в электроустановках напряжением до 1 кВ. — М.: Издательство МЭИ, 2004.
4. Анисяев А.М., Иванович А.А., Хвасько В.Ж. Практические указания по определению возможной причастности токов короткого замыкания к воспламенению изоляции проводников. — Мн.: МЧС Республики Беларусь, 2002.
5. Волков В.М., Мацука Н.П. Математическое моделирование термического действия тока при коротком замыкании для оценки его вероятной причастности к возникновению пожара // Обработка информации и управление в чрезвычайных и экстремальных ситуациях. 2006. Т. 1. С. 118 – 123.

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ВВЕДЕНИЯ В СОСТАВ СВЯЗУЮЩЕГО ДОБАВОК НА ОСНОВЕ ДИОКСИДА КРЕМНИЯ НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПЛИТ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ НА ОСНОВЕ БАЗАЛЬТОВЫХ ВОЛОКОН

Гайшуун В.Е.¹, Косенок Я.А.¹, Тюленкова О.И.¹, Матюха С.Л.², Кадол В.Ф.²

1) Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины

*2) Научно-практический центр Гомельского областного управления
МЧС Республики Беларусь*

На сегодняшний день в Республике Беларусь в качестве утеплителей как на промышленных объектах, так в частных домовладениях используются горю-

чие вещества, которые при попадании даже малокалорийных источников зажигания легко воспламеняются, что приводит к пожарам и значительному материальному ущербу, а не редко и человеческим жертвам. В связи с этим в настоящее время возникает проблема обеспечения более эффективной защиты промышленных и бытовых помещений. Эта проблема является одной из наиболее актуальных в области профилактики и предупреждения чрезвычайных ситуаций и пожаров.

Различают две группы теплоизоляционных материалов: на минеральном сырье и на органическом сырье. Первая группа материалов предпочтительна для применения в области высоких температур, характерных для химической, металлургической и др. подобных отраслей промышленности. Материалы органического происхождения применяются преимущественно в области низких температур (именуемой в технике холодильной изоляцией) [1, 2].

Основные теплоизоляционные материалы, выпускаемые предприятиями в нашей республике – это пенополистирол (в просторечии называемый пенопласт) и минераловатные утеплители. Белорусские предприятия выпускают их в виде плит различных размеров и различной толщины, а также марок. Пенополистирол в зависимости от плотности имеет марку от 5 до 50. Соответственно цифре возрастает и прочность. Минераловатные утеплители также выпускаются различных марок в зависимости от плотности: от 75 до 200 кг/м³. По способности удерживать тепло слой пенополистирола толщиной 5 см равен полуметровой кирпичной кладке. Минераловатные утеплители также не уступают по способности удерживать тепло пенополистиролу, однако имеют несколько отличные свойства. Если пенопласт малопроницаем для пара и влаги, то минеральная вата является более проницаемой и может впитывать в себя влагу из окружающей среды. Это может привести к резкому увеличению теплопроводности и разрушению строительных конструкций. Однако основным недостатком вышеперечисленных материалов является их низкая термостойкость. При температурах более 200°С они подвержены термостарению, являются огнеопасными и в случае возникновения чрезвычайных ситуаций сгорают с выделением высокотоксичных веществ. Регулировать физико-химические свойства такого рода материалов можно используя добавки на основе диоксида кремния в составе связующего.

Нами разработана новая коллоидная добавка на основе пирогенного диоксида кремния [3], основные характеристики которой представлены в таблице.

Таблица

**Основные характеристики ультрадисперсной суспензии
на основе пирогенного диоксида кремния**

Внешний вид	Суспензия молочного цвета
Плотность суспензии, г/см ³	1,09-1,10
pH при 20°С	5,5-7,0
Содержание SiO ₂ , масс%	13-17
Размер частиц, нм	30-80

Испытания экспериментальной партии плит минераловатных, при приготовлении связующего для которых использовалась разработанная суспензия, позволили установить, что получаемые плиты относятся к группе негорючих материалов, а также повышается их однородность, снижается хрупкость базальтового волокна, повышаются водоотталкивающие свойства плит и др.

Таким образом, применение разработанной ультрадисперсной суспензии на основе диоксида кремния при производстве минераловатных плит теплоизоляционных позволит повысить их температуро- и пожаростойкость, а также отказаться в процессе производства от применения гидрофобизирующих добавок импортного производства типа «HydroWax», «Пента-812» и других.

Литература

1. Айлер Р. Химия кремнезема. М.-Мир, ч.2, 1982, 1128 с.
2. Урьев Н.Б. Физико-химические основы технологии дисперсных систем и материалов.-М.: Химия, 1988.- 256 с.
3. Разработка неорганических добавок для введения в состав связующего плит теплоизоляционных на основе базальтовых волокон/ В.Е. Гайшун и др.// 3-я межд. науч. конф. по военно-техническим проблемам, проблемам обороны и безопасности, использованию технологий двойного применения: тез. докл.– Минск:ГУ «БелИСА», 2007. – С. 232-233

ВЛИЯНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ, ФАЗОВОГО СОСТАВА И СТРУКТУРЫ ПОКРЫТИЙ НА ЕГО ЗАЩИТНЫЕ СВОЙСТВА

Гивлюд Н.Н., доктор, к.т.н., Юзькив Т.Б., доцент, к.т.н., Гуцуляк Ю.В., доцент, к.т.н., Артеменко В.В., адъюнкт, Тодореску А.Л., адъюнкт

Львовский государственный университет безопасности жизнедеятельности

Научные и технико-экономические прогнозы на ближайшие десятилетия свидетельствуют о необходимости последующего улучшения качества конструкционных материалов, которые работают при высоких температурах. Этого можно достичь путем рационального выбора компонентного состава, а также модифицирования поверхности материалов. В настоящее время происходит коренная переориентация взглядов материаловедения на проблему долговечности и эксплуатационной надежности защитных покрытий на разных видах связующих, которые могут работать в условиях повышенных температур и действия огня.

Главным фактором, который влияет на металлические и железобетонные конструкции при высоких температурах есть потеря их эксплуатационной способности и как следствие разрушения. Действие высокой температуры и механических нагрузок ведет к созданию в конструкциях деформаций теплового расширения, усадки и ползучести. В процессе нагревания и действия высоких температур на долговечность конструкционных материалов существенно влияет фазовый состав связующего и наполнителя за счет разницы термомеханических

свойств. Напряжения, которые возникают в результате температурного градиента при нагревании материала могут привести к его разрушению. Также, важным элементом, который влияет на поведение конструкций при нагревании есть вид армирующего кристаллического компонента и его поведение в условиях пожара.

Получить исходные композиции для защитных покрытий с высокими изолирующими свойствами возможно на основе наполненных компонентами оксидов силицийэлементорганических соединений. Оксидные наполнители совместимы с полимерными материалами и действуют как ингибиторы или катализаторы коррозии. Взаимодействие компонентов защитного покрытия между собой и материалом подкладки существенно влияет на их эксплуатационные свойства. Надежность и долговечность защиты зависит от состава исходных компонентов, способа их получения и характера коррозионной среды, а также температурного интервала эксплуатации.

Проведенными рентгенофазовыми исследованиями установлено, что в интервале температур 773... 1273 К в композиции происходят модификационные превращения алюминия оксида и показано, что взаимодействие между компонентами композиции проходит при температуре нагревания выше от 1073 К. Это обусловлено наличием в системе боросиликатного расплава и остаточного углерода, которые сильно интенсифицируют процессы мулитообразования. Кристаллохимическая структура представлена муллитом с примесями непрореагованного корунда и аморфного диоксида силиция. Нагревание до температуры 1573 К ведет к увеличению количества муллита за счет последующего взаимодействия компонентов покрытия между собой, после чего проходит крутой спад в результате его растворения в стекловидной фазе.

Анализ данных результатов исследований кинетики процесса термического разложения покрытий показывает, что максимальная скорость потери массы у обработанных образцов сдвинута в низкотемпературную область (меньше от 853 К), при этом потеря массы образцов проходит значительно медленнее, в два этапа и на меньшую величину, сравнительно с материалом без покрытия. Энергия активации покрытого материала сравнительно с исходной увеличивается до 7200-8400 Дж/моль, что снижает активность окислительных процессов за счет взаимодействия кислорода не с материалом подкладки, а с компонентами защитного слоя.

Получены результаты подтвержденные экспериментальными данными, проведенными с использованием подкладки, а именно сплаву ОТ-4. Данные рисунки указывают, что при температуре нагревания выше от 473 К проходят процессы термоокисной деструкции карборансилоксана с образованием карбонового остатка, который защищен слоем боросиликатного стекла и наличие которого положительно влияет на защитные свойства покрытия в условиях высокотемпературного нагревания. Увеличение толщины покрытия негативно влияет на процессы термодеструкции покрытия.

Таким образом, защитное покрытие на основе наполненного минеральными наполнителями карборансилоксана замедляет процессы термоокисления подкладки, повышает энергию активации и снижает их активность.

Проведенными исследованиями установлено, что с повышением эффекта теплозащиты толщина образования слоя окисла на поверхности подкладки уменьшается в 2 – 4,5 раза.

ОГНЕСТОЙКИЕ И ХИМИЧЕСКИСТОЙКИЕ ЗАЩИТНЫЕ ПОКРЫТИЯ

*Гивлюд Н.Н.¹, профессор, д.т.н., Емченко И.В.¹, преподаватель,
Вовк С.Я.¹, начальник кафедры, к.т.н., Башинский О.И.², доцент, к.т.н.*

- 1) *Львовский государственный университет
безопасности жизнедеятельности*
- 2) *Львовская коммерческая академия*

Для защиты конструкционных материалов от огнестойких и химически-агрессивных сред используются наполненные кремнийорганические покрытия. Выбор состава защитного покрытия зависит от среды действия агрессивного фактора и определяется условиями эксплуатации.

Оценка химической стойкости защитных покрытий показала их зависимость от строения углеводородного радикала возле атома силиция, и особенно от вида минерального наполнителя.

Использование в качестве наполнителя оксида алюминия к существенному увеличению коррозионной стойкости не приводит. Замена части наполнителя на циркония (IV) оксид приводит к увеличению экранирующего действия покрытия на 30-50% в условиях кислых сред. Замена кислых сред воздействия на щелочные на 20-40% уменьшает химическую устойчивость покрытий (табл. 1).

Таблица 1

№ з/п	Состав покрытия	Внешний вид покрытия подкладки	
		NaOH	HCl
1	КО-08+Al ₂ O ₃	Белый налет, коррозия подкладки на 15% поверхности	Коррозия подкладки на 25% поверхности
2	КО-08+Al ₂ O ₃ +ZrO ₂	Белый налет, коррозия подкладки на 15% поверхности	Незначительный белый налет
3	Склад 2+TiO ₂	Коррозия подкладки на 7-10% поверхности	-//-
4	Склад 2+FeO	-//-	-//-
5.	Склад 2+В ₂ О ₃	Коррозия подкладки на 12-16% поверхности	Коррозия подкладки на 12-16% поверхности
6.	Склад 2+каолин	Белый налет, коррозия подкладки на 7% поверхности	Незначительный белый налет
7.	Склад 2+каолин +TiO ₂	Белый налет, коррозия подкладки на 5% поверхности	-//-

№ з/п	Состав покрытия	Внешний вид покрытия подкладки	
		NaOH	HCl
8.	КО-978+Al ₂ O ₃ +ZrO ₂ + +каолин	Белый налет, коррозия подкладки на 5% поверхности	-//-
9.	К-2104+Al ₂ O ₃	Белый налет, коррозия подкладки на 15% поверхности	Коррозия подкладки на 10% поверхности
10	К-2104+Al ₂ O ₃ +каолин	Белый налет, коррозия подкладки на 10% поверхности	Коррозия подкладки на 15% поверхности

Устойчивость кремнийорганического связующего к воздействию кислых и щелочных сред зависит от строения и пространственной структуры связующего. Экспериментально доказано, что химическая устойчивость защитных покрытий меняется в такой последовательности: полифенилсилоксан – полиметилфенилсилоксан – полиметилсилоксан. Деструкция связки от действия химически активных компонентов зависит от соотношения R/Si.

Увеличить химическую устойчивость защитных покрытий возможно путем введения дополнительных ингредиентов. При замене части наполнителя на волокнистые силикатные материалы (каолиновые, муллитовые и другие волокна), карбид силиция, флюорсодержимые материалы, химическая устойчивость возрастает в 5-20 раз. Необходимо констатировать значительные воздействия фракционного состава наполнителя и равномерности его распределения по объему покрытия.

Методами физико-химических и физико-механических исследований установлено, что в процессе нагревания защитных покрытий, нанесенные на поверхность конструкционных материалов, происходит термоокислительная деструкция связующего с образованием «кремнекислородного каркаса», который служит основой покрытия при нагревании свыше 800⁰С. Дальнейшее нагревание свыше 1100⁰С при введении дополнительных добавок интенсифицирует процессы взаимодействия между компонентами покрытий с образованием новых силикатных фаз.

Наличие последних, особенно муллитовой и цирконовых фаз, способствует повышению огнестойких и химически агрессивных защитных покрытий.

Коррозионная стойкость покрытий на основе наполненных силицийэлементорганических связок у 25% раствори NaOH и HCl (длительность выдержки 24 часа, подкладка АМг-6 и ХН78Т)

Данными исследованиями, таким образом, установлено возможность использования наполненных оксидами алюминия и циркония кремнийорганических покрытий для защиты конструкционных материалов от воздействия высоких температур и химически агрессивных сред.

ОПТИМИЗАЦИЯ УЧАСТКОВ РЕГЕНЕРАЦИИ В ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИХ ЛИНИЯХ ОПЕРАТИВНОЙ СВЯЗИ ОРГАНОВ И ОБЪЕКТОВ ЧС

Гладейчук В.В.¹, к.т.н., доцент, Локтевич А.С.¹, начальник отделения учебного полигона факультета связи и АСУ, Гончаренко И.А.², профессор, д. ф.-м. н.

- 1) - Военная академия Республики Беларусь*
- 2) - Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь*

Для организации оперативного управления органы и объекты ЧС должны быть связаны коммуникационными линиями, обладающими высокой информативной емкостью и надежностью. Этим требованиям в полной мере отвечают волоконно-оптические линии связи. Их преимуществами по сравнению с проводными линиями являются защищенность от электромагнитных воздействий, высокая коррозионная и радиационная стойкость, электроизоляционная прочность, пожаробезопасность, высокая (до сотен Гигабит/с) информационная емкость. Эти достоинства оптических волокон особенно востребованы в системах контроля за состоянием пожаро- и взрывоопасных объектов. Большие потоки информации от набора датчиков, отслеживающих температуру, давление, деформации и другие параметры в разных частях таких объектов, может передаваться по одному оптическому волокну с малой вероятностью ошибки приема символов на пультах управления и контроля, удаленные в целях безопасности на значительные расстояния от объектов.

Однако оптические сигналы при распространении по волокну испытывают потери из-за поглощения в материале и излучения. В результате мощность оптических сигналов уменьшается вплоть до уровня шумов. Для компенсации потерь в волоконно-оптических линиях связи применяют регенераторы. С одной стороны это приводит к удорожанию линий связи, с другой – регенераторы вносят дополнительную шумовую составляющую, что приводит к увеличению вероятности ошибки. Таким образом, целесообразно добиваться уменьшения числа используемых регенераторов, т.е. увеличивать участки регенерации. Одним из возможных решений этой проблемы является увеличение мощности входного оптического сигнала. Однако мощные оптические поля могут приводить к нелинейным оптическим эффектам, например, эффекту вынужденного комбинационного рассеяния (ВКР) и вынужденного рассеяния Мандельштама-Бриллюэна (ВРМБ). Эти эффекты приводят к перекачке мощности оптического сигнала на определенной несущей длине волны на другие длины волн (стоксовы компоненты). В результате мощность оптического сигнала на несущей длине волны уменьшается.

В докладе приводятся результаты расчетов длины участков регенерации реальных волоконно-оптических линий связи, используемых для обмена информацией между органами и объектами ЧС, с точки зрения максимума мощности входных оптических сигналов.

Расчет изменения мощности оптического сигнала P_c и стоксовой волны P_s при распространении по волокну с учетом потерь и влияния оптических нелинейных эффектов проводится с помощью системы связанных дифференциальных уравнений:

$$\begin{aligned} \frac{dP_c}{dz} &= -gP_cP_s^{BKP} - \alpha_cP_c \\ \frac{dP_s}{dz} &= gP_cP_s^{BKP} - \alpha_s^{BKP}P_s^{BKP} \end{aligned} \quad (1)$$

для ВКР [1], где g – коэффициент усиления ВКР, и

$$\begin{aligned} \frac{dP_c}{dz} &= -g_BP_cP_s^{BPMБ} - \alpha_cP_c \\ \frac{dP_s}{dz} &= -g_BP_cP_s^{BPMБ} + \alpha_s^{BPMБ}P_s^{BPMБ} \end{aligned} \quad (2)$$

для ВРМБ [2], где g_B – коэффициент усиления ВРМБ (Brillouin gain factor), α_s и α_c – коэффициенты потерь соответственно стоксовой и сигнальной волн.

С помощью выражений (1)-(2) для реальных волоконно-оптических линий связи была рассчитана оптимальная мощность входного сигнала P_{opt} , позволяющая получить максимальную длину участка регенерации.

Расчеты показывают, что длину участка регенерации волоконно-оптической линии связи «ГШ-ЗОК», подобрав оптимальную мощность источника оптических сигналов, можно увеличить в 1,2 раза.

Литература

1. Гончаренко И.А. Влияние коэффициента отражения на эффективность генерации излучения в каскадированном волоконно-оптическом ВКР-лазере // Весці НАН Беларусі, сер. фіз.-мат. навук. 2001, №2. С.78-81.
2. Pannell C.N., Russell P.St.J., Newson T.P. Stimulated Brillouin scattering in optical fibers: the effects of optical amplification // J. Optical Society of America, 1993, Vol. 10, No. 4. P.685-686.

ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИЙ ДАТЧИК ДЛЯ БЕСКОНТАКТНОГО ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ОБЪЕКТОВ

Гончаренко И.А., профессор, д.ф.-м.н.

Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь

Датчики температуры являются важными элементами систем противопожарной сигнализации и аварийной защиты. В настоящее время ведутся интенсивные исследования по применению в качестве чувствительных элементов таких датчиков оптических волноводов [1-3]. Волноводные и волоконно-оптические датчики позволяют производить бесконтактные и дистанционные

измерения. Их преимуществами являются защищенность от воздействия электромагнитных полей, высокая чувствительность, надежность, воспроизводимость и широкий динамический диапазон измерений, малые габариты и вес, высокая коррозионная и радиационная стойкость, электроизоляционная прочность, взрыво- и пожаробезопасность, значительное расстояние до места проведения измерений, малое время отклика.

В данной работе рассматриваются методы построения оптического датчика температуры на базе волноводных кольцевых микрорезонаторов. Основные элементы датчика представлены на рис. 1.

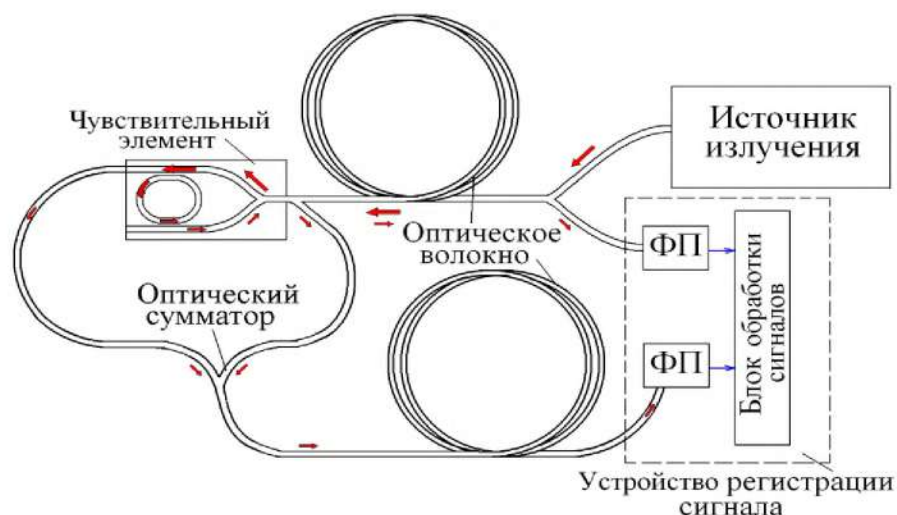


Рис. 1. Структурная схема датчика температуры

Чувствительный элемент датчика представляет собой замкнутый оптический волновод с радиусом изгиба порядка десятка микрон, расположенный на диэлектрической подложке. Сверху волновода нанесена пленка из материала, поглощающего тепловое излучение. Ввод и вывод оптических сигналов в микрорезонатор осуществляется с помощью прямых оптических волноводов, связанных с кольцевым волноводом и расположенных на той же подложке. Излучение, распространяющееся по входному волноводу на длине волны, совпадающей с резонансной длиной волны микрорезонатора, ответвляется в кольцевой волновод и далее переходит в выходной волновод. Изменение оптической длины резонатора приводит к смещению его резонансной длины волны. В результате интенсивность сигнала на выходе резонатора меняется. С выходного волновода чувствительного элемента оптический сигнал с соответствующей интенсивностью по оптическому волокну передается к устройству регистрации.

Одним из факторов, приводящих к изменению оптической длины резонатора, является температура. Изменение температуры приводит к расширению материала, т.е. изменению длины резонатора. В тоже время, при повышении температуры изменяется показатель преломления материала волновода как из-за температурного расширения материала, так и за счет вариаций ширины полосы электронной области поглощения [4].

С помощью предлагаемого датчика можно измерять температуру без непосредственного контакта с объектом по величине его ИК излучения, а также темпе-

ратуру открытого пламени. Как показали расчеты, минимальное изменение температуры излучающего тела, фиксируемое чувствительным элементом, с учетом потерь тепла при передаче от поглощающего покрытия к резонатору составляет $0,01^\circ$. Диапазон измеряемых температур равен $80 \div 100^\circ$. При этом время реагирования датчика на изменение мощности теплового сигнала не превышает 0,63 с.

Для расширения диапазона измеряемых температур без потери точности можно использовать набор микрорезонаторов различных размеров. В этом случае микрорезонатор малого радиуса используется для отсчета десятков градусов, а резонаторы с большими радиусами – для отсчета изменения температуры на единицы и доли градусов. Расширение диапазона фиксирования изменения температур можно получить и на одном микрорезонаторе за счет использования входных оптических сигналов на нескольких длинах волн.

Для повышения достоверности измерений и компенсации временных флуктуаций интенсивности и частоты излучения источника используется опорный сигнал. В качестве опорного используется сигнал с выходного конца входного волновода микрорезонатора чувствительного элемента (рис. 1). Сигналы с выходов входного и выходного волноводов суммируются. Флуктуации интенсивности излучения источника приводят к изменению суммарного сигнала. Следовательно, пропорционально изменяется и сигнал, несущий информацию об измеряемой температуре. Это изменение необходимо учитывать при последующей обработке сигнала.

Литература

1. Myatt C.J. // *Photonics*. 2003. Vol.37, No.10. P.66-74.
2. Гармаш В.Б., Егоров Ф.А., Коломиец Л.Н., Неугодников А.П., Поспелов В.И. // *Фотон-Экспресс – Наука*, 2005. №6. С.128-140.
3. Гуляев Ю.В., Никитов С.А., Потапов В.Т., Чаморовский Ю.К. // *Радиотехника*. 2005. №8. С.9-18.
4. Ghosh G. // *IEEE Photon. Technol. Lett.* 1994. Vol.6, No.2. P.431-433

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССА ДЕМЕРКУРИЗАЦИИ ПОМЕЩЕНИЙ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ ПАРАМИ РТУТИ

Горовых О.Г., к.т.н., доцент

Институт переподготовки и повышения квалификации МЧС РФ

В последнее время участились зарегистрированные чрезвычайные ситуации, связанные с возникновением источников ртутной интоксикации в жилых и общественных зданиях.

Работы по ликвидации ЧС, связанные с ртутным загрязнением, включают как механическую: сбор видимых капель ртути с помощью пылесоса, метелок, специальных совков, так и химическую демеркуризацию. Пары ртути, испаря-

ясь с капель разлитого металла, адсорбируются на всех поверхностях в помещении: потолке, стенах, мебели, иных бытовых вещах [1]. Проводимые демеркуризационные работы, при использовании жидких растворов, не могут надежно обеспечить ее нейтрализацию с вертикальных поверхностей, а также с деревянных и иных пористых материалов. Учитывая низкую растворимость паров ртути, находящихся в объеме помещения в водных демеркуризующих растворах, не обеспечивается удаление паров ртути и из объема помещения.

Приходится производить вынос мебели и иных вещей из помещения и осуществлять их проветривание. Мебель и дверные полотна, загрязненные ртутью в пределах десяти тысячных долей мг/г, проветривают в течение 2-3 месяцев, по возможности в теплое время года. Оконные переплеты также подвергаются 2-3 месячной аэрации чистым воздухом.

При применении различных методик проведения демеркуризационных работ остаются сложно решаемые вопросы со складированием, а затем и захоронением загрязненного ртутью строительного мусора, образовавшегося при снятии загрязненных слоев штукатурки, полов и т.д.

Известны различные составы для проведения химической демеркуризации, содержащие в качестве активного компонента: перекись водорода и воду [2]; хлоридные отходы титанового производства с добавкой ПАВ и воду [3]; сульфат меди, йодид калия и тиосульфат натрия [4]; серосодержащее соединение, комплексообразователь и воду [5] и т.д.

Разнообразные физико-химические процессы, протекающие при проведении демеркуризационных работ, сводятся к эмульгированию ртути, окислению ртути и переводу ее в малолетучие соединения. Причем все процессы протекают в водных растворах.

Используемые для проведения демеркуризационных работ составы, не всегда обеспечивают снижение концентрации паров ртути в воздухе помещений до предельно допустимых концентраций – $0,0003 \text{ мг/м}^3$, обработку приходится проводить длительное время, для достижения устойчивого демеркуризационного эффекта требуются многократные повторения операций, иногда длятся несколько недель (при периодичности обработки каждые две недели). Количество выездов, на один объект, иногда достигает десятки раз. Контроль качества проведенных работ проводится через каждые 2 дня.

Для снижения объема проводимых работ, обеспечения эффективной демеркуризации одновременно по всем поверхностям независимо от их геометрического расположения в пространстве необходимо использовать газообразные вещества, которые имеют более высокую проникающую способность в труднодоступные поверхности. Известно что ртуть энергично реагирует с сероводородом. На основе этого свойства разработан антидот для ртути. Но широкое применение сероводорода в практике ликвидации ЧС, вызванных разливом ртути в помещении не наблюдается. Хотя сероводород, взаимодействуя с парами ртути в объеме помещения, или порах адсорбированного его вещества, образует сульфид ртути – одно из самых нерастворимых в природе и потому безопасных для человека соединений ртути ($\text{ПР}(\text{HgS}) = 10^{-52}$).

Для генерации сероводорода можно использовать состав, содержащий смесь парафинов ($C_{15} - C_{25}$), порошковую серу и силикагель, который при подогреве выделяет сероводород.

При возникновении ЧС, вызванной поступлением ртути в помещения, данный состав можно наносить на загрязненную поверхность (металлическую, полимерную, линолеум, крашенные полы и т.д.). Образующиеся при подогреве состава пары сероводорода интенсивно реагируют не только с разлитой на поверхности ртутью, но и с ртутью, находящейся в объеме помещения, а также с ртутью адсорбированной на поверхности всех находящихся в помещении материалов, проникают в межполовые щели, за плинтуса и т.д. После обработки в течение не менее 1 часа, помещение необходимо проветрить и произвести его влажную уборку.

Данным составом в размягченном состоянии можно обрабатывать оштукатуренные стены и перекрытия. Пленка парафинов удерживает не прореагировавшие при подогреве состава частицы серы. В последующем при десорбции паров ртути из внутренних пор материалов происходит их взаимодействие с серой, находящейся в объеме пленки парафинов, и соответственно дезактивация паров ртути.

Лабораторные эксперименты и результаты применения предлагаемого состава на реальных объектах (складские помещения объемом 200 м^3 с ранее хранившимися на них препаратами ртути) показали, что предлагаемый состав для демеркуризации обладает высокой эффективностью (достижение долей ПДК), обеспечивает после 2 часовой обработки помещения эффект демеркуризации не менее чем на 6 месяцев.

Литература

1. В.П. Астапов, Б.С. Баринголец и др. Демеркуризационные работы – Минск: Из-во «Право и экономика», –2001, – 87 с.
2. А.с. СССР № 266727
3. А.с. СССР № 1497251
4. А.с. СССР №1157103
5. А.с. СССР № 1051103

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЗРЫВА ОБЪЕМНОГО ШЛАНГОВОГО ЗАРЯДА В ПОЛОГЕ ЛЕСА

Говаленков С.В.¹ к. т.н., доцент, Дубинин Д.П.², младший научный сотрудник

- 1) *Университет гражданской защиты Украины*
- 2) *Украинский научно-исследовательский институт пожарной безопасности*

При использовании взрывного способа для локализации лесных пожаров может быть использован шланговый заряд на основе топливовоздушных смесей

и газа. Для адекватного описания процесса взрыва смеси в атмосфере используется система нестационарных уравнений Навье-Стокса для сжимаемого газа. Ограниченные возможности современных компьютеров не позволяют эффективно осуществлять прямое численное решение этих уравнений. В настоящее время, численное моделирование турбулентных течений осуществляют путем решения осредненных по Рейнольдсу-Фавру уравнений Навье-Стокса, дополненных моделью турбулентности [1, 2].

Полная система уравнений, описывающая нестационарное трехмерное течение двухкомпонентной смеси газов в декартовой системе координат имеет вид [3]:

$$\frac{\partial \vec{a}}{\partial t} + \frac{\partial \vec{b}}{\partial x} + \frac{\partial \vec{c}}{\partial y} + \frac{\partial \vec{d}}{\partial z} = \rho \vec{f}, \quad (1)$$

где $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}, \vec{d}, \vec{f}$ – вектор-столбцы, имеющие вид:

$$\begin{aligned} \vec{a} &= [\rho, \rho u, \rho v, \rho w, E]^T, \\ \vec{b} &= [\rho u, P + \rho u^2, \rho uv, \rho uw, (E + P)u]^T, \\ \vec{c} &= [\rho v, \rho uv, P + \rho v^2, \rho vw, (E + P)v]^T, \\ \vec{d} &= [\rho w, \rho uw, \rho vw, P + \rho w^2, (E + P)w]^T, \\ \vec{f} &= [0, f_x, -g + f_y, f_z, -gv]^T, \end{aligned}$$

где t – время; u, v, w – составляющие вектора скорости \vec{q} ; P, ρ – давление и плотность; E – полная энергия единицы объема смеси газов $E = \rho(e + \frac{1}{2}(u^2 + v^2 + w^2))$; e – внутренняя энергия единицы массы газа; компоненты вектора \vec{f} – суть проекции распределенных объемных источников, g – ускорение свободного падения; f_x, f_y, f_z – проекции силы сопротивления среды.

Закон переноса компоненты смеси с учетом скорости диффузии, имеет вид [4]:

$$\frac{\partial(\rho Q)}{\partial t} + \frac{\partial(\rho u Q)}{\partial x} + \frac{\partial(\rho v Q)}{\partial y} + \frac{\partial(\rho w Q)}{\partial z} = \rho Q_t, \quad (2)$$

где Q – относительная массовая плотность примеси (отношение плотности газообразного вещества примеси к плотности смеси), ρQ_t – интенсивность изменения плотности примеси вследствие диффузии (в соответствии с законом Фика – $\rho Q_t = \text{div}(\rho \mathcal{D}_D \text{grad} Q)$); коэффициент диффузии \mathcal{D}_D определялся по методике, предложенной М.Е. Берляндом.

Система уравнений (1, 2) замыкается уравнениями, определяющими теплофизические свойства компонентов смеси. Свойства смеси (например, удельная теплоемкость C_v) определялись путем суммирования составляющих, зная свойства газообразного вещества примеси и «чистого» воздуха:

$$C_v = C_{vQ}Q + C_{vA}(1-Q), \quad (3)$$

где индекс A соответствует параметрам «чистого» воздуха, индекс Q – газообразного вещества примеси.

Для идеального политропного газа величина e связана с P и ρ смеси зависимостью:

$$e = \frac{P}{(\gamma - 1)\rho}, \quad (4)$$

где γ – показатель адиабаты.

Используя предложенные модели можно осуществить расчет взрыва объемного шлангового заряда в пологе леса с корректировкой на сопротивление лесного массива.

Литература

1. Ершов С.В. Математическое моделирование трехмерных вязких течений в турбомашинах – современный взгляд // Проблемы машиностроения. – 1988. – Т.1. – №2. – С.76-93.
2. Брэдшоу П. Введение в турбулентность и ее изменение. – М.: Мир, 1974. – 278 с.
3. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теоретическая физика: Учеб. пособие. В 10 т. – М.: Наука, 1986. – Т.6: Гидродинамика. – 736 с.
4. Численное решение многомерных задач газовой динамики / Годунов С.К., Забродин А.В., Иванов М.Я. и др. – М.: Наука, 1976. – 400 с.

«ЛИГНОСОРЬ» – НОВЫЙ ЭФФЕКТИВНЫЙ СОРБЕНТ ДЛЯ ЛИКВИДАЦИИ РАЗЛИВОВ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ

*Гриншпан Д.Д. зав. лаб., д.х.н., профессор, Цыганкова Н.Г., к.х.н.,
Невар Т.Н., к.х.н., Макаревич С.Е.*

Учреждение Белгосуниверситета «НИИ физико-химических проблем»

Аварийные разливы нефти и нефтепродуктов на территории Республики Беларусь неизбежны, так как этот вид сырья и топлива в огромных количествах ввозится для нужд республики, а также осуществляется их транзит через территорию Беларуси в другие страны. Нефтяное загрязнение отличается от других антропогенных воздействий тем, что оно создает «залповую» нагрузку на среду, выводя ее из устойчивого состояния. Это требует безотлагательных и быстрых мер по ликвидации нефтяных разливов на воде и суше.

В настоящее время одним из наиболее перспективных решений проблемы удаления разлившихся нефти и продуктов ее переработки является использование сорбционных технологий, основанных на применении специальных материалов – сорбентов.

Для ликвидации техногенных последствий аварийных разливов нефти и нефтепродуктов в развитых странах – России, США, Канаде, Швейцарии, Фин-

ляндии и т.д. производятся синтетические сорбенты в виде гранул, пластин, рулонных материалов из вспененных полиэтилена, полиуретана, фенолформальдегидных смол и других полимеров. Они отличаются друг от друга сорбционной емкостью, гидрофобностью, способностью удерживать нефтепродукт, а объединяет их, к сожалению, только один существенный недостаток – трудность утилизации.

В нашей республике также разработан синтетический пористый материал на основе вспененного полиуретана «Пенопурм» и сорбенты на основе природного материала – торфа «Экоторф» и «Белнефлесорб-экстра». Из природного материала мха в России выпускается нефлесорбент «Лессорб-экстра». Однако эти сорбенты имеют ряд существенных недостатков.

Недостатки «Пенопурма»: для утилизации необходимы специальные высокотемпературные печи; если использовать сорбент многократно, то дополнительно необходима в каждом районе аварии установка для отжима и специальный склад для хранения пожароопасного материала, содержащего остатки нефти; при перевозке легкий материал занимает большой объем в транспортном средстве и поэтому не может быть использован в качестве противоаварийного материала в передвижных нефтезаправщиках; высокая цена сорбента. В реальных условиях практически невозможно использовать его высокую сорбционную способность, так как нефть, бензин, дизельное топливо разливаются тонким слоем (1–5 мм) и в этом случае поглощение нефти происходит только очень небольшой частью его сорбционного объема. Кроме того он обладает высокой парусностью и уносится ветром с места аварии.

Недостатки природных сорбентов на основе торфа и мха: имеют ограниченное время плавучести в нефтенасыщенном состоянии и со временем тонут вместе с нефтью, что обусловлено присутствием в сорбционном материале не только гидрофобной, но и гидрофильной составляющей. Он не образует монолитного слоя в нефтенасыщенном состоянии, что создает технические трудности при сборе сорбента с сорбированной нефтью. Сбор мха приносит прямой экологический вред окружающей природе. Поэтому мох не может быть рекомендован в качестве исходного материала для получения сорбента.

Из природных сорбентов в Беларуси производится нефтепоглощающий сорбент на основе фрезерного торфа «Белнефлесорб-экстра» ЗАО «Белнефлесорб» (г. Житковичи). Проведенные в НАН РБ сравнительные исследования по сорбции сырой нефти, а также нефтепродуктов в виде бензина и дизельного топлива показали, что выпускаемый сорбент на основе торфа крайне неоднороден по составу и содержит как пылеобразную фракцию частиц, так и сверхкрупные частицы. В связи с этим рабочая фракция нефлесорбента «Белнефлесорб-экстра» по отношению к сырой нефти составляет не более 40% от его массы, а 60% массы представляет балластный, неэффективный в сорбционных процессах материал. «Белнефлесорб-экстра» тяжелый сорбент, имеет очень высокую насыпную плотность 600–650 кг/м³, что обуславливает его быструю потопляемость при нанесении на нефтяное пятно. В нефтенасыщенном состоянии его плавучесть в пресной воде составляет не более 2 суток.

Для создания действующей сорбционной технологии очистки поверхности воды и почвы от разливов нефти и нефтепродуктов нами разработан модифицированный продукт на основе гидролизного лигнина – «Лигносорб». Выбор лигнина в качестве исходного сырья для изготовления сорбента обусловлен тем, что лигнин является многотоннажным побочным продуктом гидролизных и целлюлозно-бумажных производств (отходы) и находится в отвалах при гидролизных заводах в г. Речица и в г. Бобруйске. Сорбент на его основе будет существенно дешевле, чем препараты на основе синтетических материалов. По предварительным оценкам цена сорбента составит примерно 1 \$/кг.

Сорбент на основе гидролизного лигнина представляет собой однородный порошок, обладает высоким сродством к нефти и нефтепродуктам (2–5 г/г) и удерживается в нефтенасыщенном состоянии на поверхности воды в течение 5 суток и более. При использовании лигнина в качестве нефтесорбента полностью решается и вопрос с его утилизацией, так он превращает нефть и нефтепродукты в твердую гидрофобную массу, которая легко собирается с поверхности и может быть переработана как твердое топливо в печах любой мощности. Это может служить одним из существенных резервов для восполнения энергетических ресурсов в стране и существенно уменьшит затраты, связанные с ликвидацией аварий.

НЕОБХОДИМОСТЬ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ КОНСТРУКЦИИ БОЕВОЙ ОДЕЖДЫ ПОЖАРНЫХ-СПАСАТЕЛЕЙ

*Грудинский М.В.¹, ст.н.сотр., Русецкий Ю.Г.¹, к.т.н.,
Дмитракович Н.М.¹, нач.отд., Ольшанский В.И.², профессор, к.т.н.*

- 1) Научно-исследовательский центр Витебского областного управления
МЧС Республики Беларусь*
- 2) Витебский государственный технологический университет*

Общие требования, предъявляемые к материалам при проектировании и производстве боевой одежды помимо достаточных защитных функций, доступности для потребителя и гигиеничности дополняются требованиями по защите пожарного от таких факторов как: вода, теплота, огонь, горячий пар и нагретые газы, химическое воздействие, а кроме того обладать паропроницаемостью, хорошими механическими свойствами, формоустойчивостью при крайних термомеханических нагрузках, малой теплопроводностью и др.

Остановимся на защите пожарного от воздействия воды. Кроме требований к физико-механическим, огнетермостойким, теплофизическим свойствам к комплектам боевой одежды пожарных-спасателей (далее – БОПС) предъявляются жесткие требования по водоупорности, которая не должна быть менее 1000 мм водяного столба [1].

Для достижения комфортности температура слоя воздуха между кожей человека и одеждой должна быть не менее 32 °С и не более 35 °С, а относительная влажность должна составлять от 40 до 60%. Такие условия становятся достижимыми при применении в пакете материалов водоупорного слоя – мембранного материала.

Свойства материала Силоксан-ТВ

Наименование показателя	Норма по ТУ	Фактические показатели
Поверхностная плотность 1м ² ,г	220±30	225
Разрывная нагрузка полоски, Н		
В продольном направлении	600	1050
В поперечном направлении	220	510
Жесткость, сН не более	7	3,40
Прочность связи пленочного покрытия с основой, кН/м	0,6	Не расслаивается
Морозостойкость, °С	-50	-50
Водоупорность, мм вод. ст., не менее	1000	1000

Водоупорный слой БОПС – слой, который входит в состав пакета материалов, используемых для изготовления БОПС, предназначен для защиты теплоизоляционной подкладки от проникновения воды, растворов с добавками поверхностно-активных веществ и агрессивных сред.

В качестве водонепроницаемого слоя в БОПС чаще всего используется материал Силоксан-ТВ.

Однако, помимо водоупорных свойств мембранный материал должен обладать и достаточной воздухопроницаемостью, которая будет способствовать поддержанию баланса температуры и влажности. Силоксан-ТВ, в частности, обладает незначительной воздухо- и паропроницаемостью, что отрицательно сказывается на комфортности при носке боевой одежды. Вполне логичной является необходимость замены указанного выше материала новым, отвечающим всем требованиям, предъявляемым стандартами [2].

При этом возникает серьезная проблема: при широком представительстве мембранных материалов на мировом рынке (Du Pont, Schoeller Bregenz, Acordis UK Ltd, Kaneka Corporation и др.) в нашей республике такие материалы не производятся. Возникшая проблема ставит перед нами задачу, решив которую возможно усовершенствование конструкции БОПС: необходимо наладить выпуск на территории республики водоупорного воздухопроницаемого мембранного материала для БОПС, отвечающего всем требованиям стандартов.

Литература

1. НПБ 29-2000. Боевая одежда пожарных-спасателей. Общие технические требования. Методы испытаний: Введ. в действие 01.07.2000. – Мн., 2000.
2. Разработать технологию получения водоупорных и воздухопроницаемых мембранных материалов для боевой одежды пожарных-спасателей [Текст]: Этап №1; отчет о НИР (промежуточный) / Учреждение «Научно – исследовательский центр Витебского областного управления МЧС Республики Беларусь»; рук. Дмитракович Н.М.; исполн.: Грудинский М.В. [и др.] – Витебск, 2007. – 39 с. – Библиогр.: 38-39. – № ГР 20071779.

К ВОПРОСУ ПОЛУЧЕНИЯ СПЕЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТНОЙ ОДЕЖДЫ ОТ ПОВЫШЕННЫХ ТЕПЛОВЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ

*Грудинский М.В.¹, ст.научн.сотр., Русецкий Ю.Г.¹, к.т.н.,
Дмитракович Н.М.¹, нач.отд., Ольшанский В.И.², профессор, к.т.н.*

- 1) Научно-исследовательский центр Витебского областного управления
МЧС Республики Беларусь*
- 2) Витебский государственный технологический университет*

Проблема обеспечения безопасности труда пожарных-спасателей имеет большое значение в виду того, что при работе они подвергаются воздействию множества опасных и вредных факторов, включая химические, физико-механические и т.п. Для обеспечения необходимого уровня безопасности применяется большое количество мер и средств, важное место среди которых отводится средствам индивидуальной защиты. В условиях чрезвычайной ситуации именно они имеют первостепенное значение, а уровень безопасности спасателей непосредственно зависит от степени их совершенства.

В условиях интенсивного развития нефтехимической и газовой промышленности при тушении сложных и крупных пожаров с высокой тепловой радиацией необходимо использовать более эффективную специальную защитную одежду (СЗО), обладающую не только теплоотражающими, но и теплозащитными свойствами.

Разработкой и производством специальной защитной одежды от повышенных тепловых воздействий (СЗО ПТВ) заняты во многих странах. В нашей республике на вооружении находится СЗО ПТВ из Российской Федерации, Украины, Германии и др. Главным отличием всех защитных костюмов являются особенности конструкции и применяемые в пакете материалы.

С учетом направленности государственной политики в нашей стране на импортозамещение и создание новых технологий возник вопрос разработки специальных защитных костюмов, способных защитить от повышенных тепловых воздействий и отвечающих требованиям стандартов.

В настоящее время выполнены экспериментальные и теоретические исследования огнетермостойких материалов, разработаны математические методы и прикладные программы расчета нестационарной теплопроводности многослойных материалов с целью оптимизации характеристик защитной одежды пожарных-спасателей. Исследованы режимы термофиксации полимерной композиции с введением в ее состав огнетермостойких и теплоотражающих составляющих.

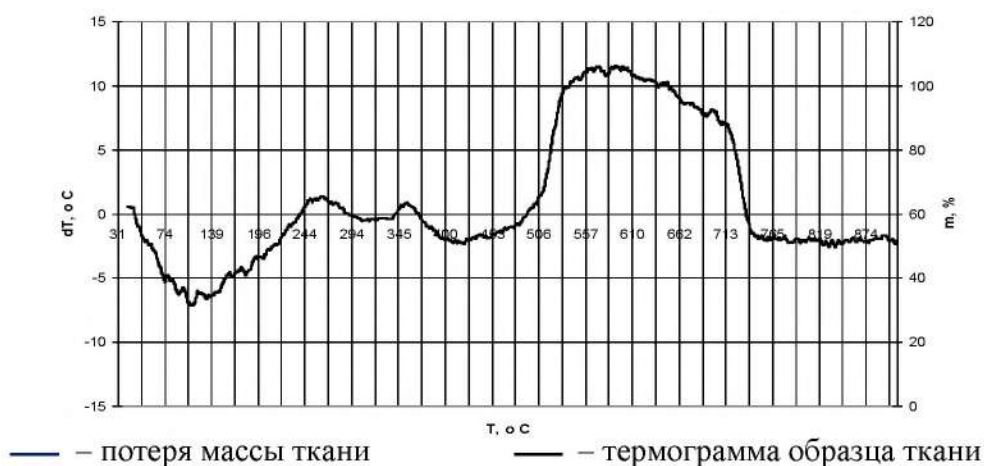


Рис. 1. Дериватограмма образца огнестойкой ткани специального назначения

В рамках государственной программы прикладных исследований «Снижение рисков чрезвычайных ситуаций» разработана технология производства огнестойкой ткани с металлизированным покрытием для специальной защитной одежды пожарных спасателей от повышенных тепловых воздействий. Совместно с лабораторией сушильно-термических и биотепловых процессов ИТМО НАНБ, исследованы теплофизические характеристики специальных огнестойких тканей, в отделении водородной энергетики ИТМО НАНБ на автоматизированном дериватографе проведены исследования по определению потери массы специальных огнестойких тканей [1, 2].

В настоящее время совместно учреждением «НИЦ Витебского ОУ МЧС РБ», УО «ВГТУ» и ИТМО НАНБ ведется разработка научно-обоснованных методов расчета, проектирования и изготовления специальной защитной одежды с прогнозируемыми теплофизическими и огнестойкими свойствами.

Все это позволяет сделать вывод о том, что обобщение опыта разработки СЗО ПТВ накопленного за рубежом, а также прогрессивные методы исследований позволяют создать в Республике Беларусь специальную защитную одежду с высокими эксплуатационными, эргономическими и физиолого-гигиеническими показателями.

Литература

1. Исследование свойств металлизированных тканей и реологических особенностей полимерных композиций [Текст]: Этап №1; отчет о НИР (промежуточный) / ГНУ «Институт тепло – и массообмена им. А.Н. Лыкова»; рук. к.т.н. С.М. Данилова-Третьяк.; исполн.: Евсева Л.Е. [и др.] – Минск, 2007. – 13 с. – Библиогр.: 12. – № ГР 2007801.

2. Данилова-Третьяк С.М. Свойства огнестойкой ткани «Арселон» // С.М. Данилова-Третьяк, Н.М. Дмитракович, Л.Е. Евсева, А.А. Гункевич // Композиционные материалы в промышленности: материалы XXVII Междунар. науч. конф., Ялта, 28 мая – 1 июня 2007г. / УкрИЦ «Наука. Техника. Технология»; редкол.: В.С. Боголюбов [и др.]. – Ялта, 2007. – С. 235-237.

ЗАЩИТА ПЕРЕДАВАЕМЫХ ДАННЫХ ПО НИЗКОВОЛЬТНЫМ СЕТЯМ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

Деев Н.А.¹, Малевич И.Ю.², д.т.н.

- 1) Объединенный институт проблем информатики НАН Беларуси*
- 2) Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники*

В целях расширения возможностей разрабатываемой системы по осуществлению связи между удаленными компонентами системы на расстояние до 1 км и защиты передаваемых данных от искажения в условиях действия интенсивных помех предложено дополнить решаемый круг задач разработкой устройств передачи и приема информации, использующих методы оптимальной и квазиоптимальной обработки сложного сигнала, в низковольтных сетях.

Введение. Широкое распространение автономных пожарных извещателей (АПИ) проявило целый ряд проблем. Во-первых, это большое количество ложных срабатываний и, во-вторых, необходимость частого технического обслуживания, особенно необходимость замены батареи. В итоге большая часть проданных извещателей находится у потребителя в неработоспособном состоянии.

Названные проблемы в значительной степени обусловлены действующими в Республике Беларусь требованиями к автономным пожарным извещателям. К таким требованиям относятся например требования к конструкции (электрическое питание АПИ должно осуществляться от внутреннего источника питания).

Для решения названных проблем при обеспечении пожарной безопасности людей находящихся на объектах предложено создавать системы пожарной сигнализации направленные на решение четко очерченной задачи, обнаружить пожар и оповестить людей об опасности настолько рано, чтобы они имели время для эвакуации из опасной зоны. Это должна быть система пожарной сигнализации с редким техническим обслуживанием (периодичностью от 1 года до 10 лет) и малым количеством ложных срабатываний.

Для осуществления связи между удаленными компонентами системы на расстояние вплоть до 1 км и обеспечения повышенной надежности канала связи в условиях действия интенсивных помех предложено использовать устройства передачи и приема информации, использующих методы оптимальной и квазиоптимальной обработки сложного сигнала, в низковольтных сетях.

Устройства передачи и приема информации по низковольтным сетям. Промышленная сеть представляет очевидную альтернативу различным проводным и беспроводным низкоинформационным каналам передачи данных в системах телеметрии, удаленного управления, оповещения и т.п. Однако высокий уровень помех в линиях электропитания существенно ограничивает применение их в качестве трансляционных систем. Поэтому использование промышленной сети переменного тока 230В в качестве информационного канала требует разработки устройств с повышенной защищенностью передаваемой информации.

Функциональная схема трансивера состоит из модулей приемника и передатчика, соединенных посредством канала передачи данных на основе промышленной сети электропитания 230 В.

Приемный тракт трансивера выполнен по классической схеме супергетеродинного РПУ с низкой промежуточной частотой и цифровым демодулятором, реализующим некогерентную обработку сигнала. Принцип работы демодулятора основан на корреляционной обработке принятого сигнала и его образа, задержанного на половину периода. Это обеспечивает эффективное выделение фазоманипулированного сигнала на фоне интенсивных сетевых помех. Передающий тракт трансивера использует ключевой выходной каскад, управляемый от микроконтроллера.

В реализованной конструкции в качестве устройства цифровой обработки сигнала использован компьютер со звуковой картой. Программное обеспечение выполнено в среде Delphi7.

Натурные испытания трансивера в сетях переменного тока показали высокую защищенность передаваемой информации от интенсивных мультипликативных помех.

Литература

1. Варакин Л.Е. Системы связи с шумоподобными сигналами.- М.: Радио и связь, 1985.-384с.
2. Малевич И.Ю., Деев Н.А., Катков М.А. Трансивер для систем передачи данных по низковольтным сетям переменного тока.- Технические средства защиты информации, Материалы VI Белорусско-российской научно-технической конференции, 2008. с.23.
3. Чердынцев В.А., Деев Н.А. Подавление комплекса помех в каналах связи.- Известия Белорусской инженерной академии, № 2(14),2002,с.31-36.

ОГНЕСТОЙКОСТЬ СТЕНОВЫХ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

*Демчина Б.Г.¹, д.т.н., профессор, Фицьк В.С.¹, аспирант,
Половко А.П.², старший преподаватель*

- 1) *Национальный Университет «Львовская политехника»*
- 2) *Львовский государственный университет безопасности жизнедеятельности*

Проблема энергосбережения в жилых и общественных зданиях Украины сегодня стоит чрезвычайно остро. Поскольку стоимость энергоносителей растет с каждым годом их сохранения и рациональное использование является актуальным в настоящее время.

Повышение требований к теплозащитным свойствам строительных конструкций и изделий, а также экономное потребление тепловой энергии создают

предпосылки для развития разнообразных систем энергосбережения зданий и сооружений.

Характерной особенностью современного строительства является применение новых типов энергоэффективных (многослойных) конструкций (Термодом, Пластбау, Гольдплан), которые изготавливают с использованием несемной опалубки из пенополистирола (ППС), который в дальнейшем при эксплуатации здания выполняет функцию утеплителя.

На основе анализа результатов опыта эксплуатации таких зданий и сооружений за последние 10-ть лет обнаружен ряд проблем относительно использования новых эффективных энергосберегающих конструкций стен. Поскольку в современных стенах используют горючие теплоизолирующие материалы (пенополистирол (ППС), пенополиуритан и др.) то возникает проблема их огнестойкости.

При действии высоких температур пожара энергоэффективные многослойные конструкции, даже если они выполнены преимущественно из негорючих материалов, быстро прогреваются или разрушаются, то есть не имеют достаточную огнестойкость по признаку несущей способности, целостности или теплоизолирующей способности. Также, конструкции с повышенным содержанием горючих материалов могут не отвечать нужной группе горючести или способствовать быстрому распространению пожара и выделять токсичные вещества при горении.

Очевидно, что внедрение прогрессивных технологий в строительстве должно предусматривать сохранение конструкций в условиях пожара в соответствии с существующими нормами.

Предел огнестойкости любых конструкций может быть определен экспериментальным путем или рассчитан аналитически за научно обоснованными методиками.

Национальным университетом „Львовская политехника” в лаборатории „Пожарная безопасность” под руководством доктора технических наук Демчины Б.Г. построена печь для теплофизических испытаний малогабаритных фрагментов строительных конструкций и отдельных узлов их стыковых соединений (рис. 1) и получен патент на полезную модель печи [1].



Рис. 1. Общий вид печи

На данное время в соответствии с существующими нормами [2] проведены натурные огневые экспериментальные исследования четырех типов (по два образца каждого типа) многослойных ограждающих конструкций и проработанные получены результаты.

Целью экспериментов было исследование в процессе стандартного нагревания изменения температуры по толщине стеной конструкции и определения горизонтальных перемещений ее от нагрева. На основе полученных результатов проведена работа по уточнению существующих математических моделей поведения строительных конструкций на действие температурной нагрузки, а именно, определение (для новых материалов) и корректировка известных теплофизических параметров материалов (путем решения обратной температурной задачи), уточнения силовой задачи (определения температурных перемещений и напряжений). Результатом проведенных исследований должно быть усовершенствование существующих методик расчета предела огнестойкости современных энергоэффективных ограждающих стеной конструкций.

Описанные исследования выполнены в соответствии с планами диссертационных исследований на получение научных степеней кандидатов технических наук на базе Национального университета „Львовская политехника” и Львовского государственного университета безопасности жизнедеятельности МЧС Украины.

Литература

1. Декларацийний патент на корисну модель 17160 Україна. Піч для теплофізичних випробувань малогабаритних фрагментів будівельних конструкцій та окремих вузлів їх стикових сполучень. Демчина Б.Г., Фіцик В.С., Половко А.П., Пеллех А.Б. Опубл. 15.09.2006р. Бюл.№9.
2. ДСТУ Б В.1.1-4-98. Захист від пожежі. Будівельні конструкції. Методи випробувань на вогнестійкість. Загальні вимоги. – Київ: Держбуд України, 1999. – 19с.

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДЫМООБРАЗУЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ КАБЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Дмитриченко А.С., Иванович А.А., Чайчиц Н.И., Зинкевич Г.Н.

Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь

Как показывает статистика, основной причиной гибели людей при пожаре является дым. В технике дымоудаления принято определение дыма как смеси продуктов сгорания, включающих газы и частицы твердых тел и жидкостей.

Ухудшение видимости является главной опасностью, которую следует учитывать при проектировании дымоудаления, особенно для обитателей тех помещений, которые не находятся непосредственно в зоне возгорания.

Воздействие остальных источников опасности (токсичных газов, высокой температуры, пониженного уровня кислорода) существенно для тех людей, которые находятся близко к очагу пожара или в облаке дыма.

Разнообразные неметаллические материалы, в том числе и кабельные изделия, при нагревании выделяют дым. Дымовыделение относится к опасным воздействующим на человека факторам пожара, причиняет материальный ущерб и затрудняет пожаротушение.

Дымообразующая способность является составной частью пожарной опасности кабелей, так как обильное дымовыделение при тушении кабельных коммуникаций оказывает влияние на безопасность работы пожарных и на время ликвидации пожара. В настоящее время появился ряд новых кабелей, не распространяющих горение. Вместе с тем, известно, что введение в оболочку и изоляцию кабелей антипиренов с целью снижения горючести в ряде случаев увеличивает дымообразующую способность.

С ростом энергооборуженности промышленных и бытовых объектов возрастает доля кабельных изделий в единице объема сооружений, поэтому важное значение приобретает оценка дымовыделения горящих кабелей. Известные методы по определению дымообразующей способности полимерных материалов [1] не адаптированы к кабельным изделиям, а в нормативной документации на электротехнические изделия нет соответствующих критериев. Измерение оптической плотности дыма является важным аспектом при оценке характеристик кабелей при их горении, так как это затрагивает вопросы безопасной эвакуации людей из зданий и организации борьбы с огнем.

Одной из проблем является отсутствие технических нормативных правовых актов, регламентирующих особенности применения кабелей по условиям дымообразования (или параметров светопропускания продуктов горения или тления).

В [2] определены классификационные требования к показателям нераспространения горения кабелей и проводов, проложенных одиночно и в пучках, коррозионной активности и токсичности продуктов горения, а вопросы, связанные с оптической плотностью продуктов горения не рассматриваются. Второй проблемой является то, что в технической литературе отсутствуют данные по показателям дымообразования кабельных изделий. Данные вопросы особенно актуальны при применении кабельных изделий на путях эвакуации людей из зданий и сооружений, подземных линий метрополитена, прокладок питающих линий в шахтах и рудниках.

Современная промышленность начала выпускать кабельные изделия с низким дымовыделением, но количественный анализ по сравнению с обычными кабелями в технической литературе не приводится. В [3] приводится метод испытания и требования к нему, но принципы классификации кабельных изделий по условиям дымообразования отсутствует (отданы на ТУ на кабельные изделия), вследствие чего является затруднительным поиск и применение результатов испытаний на практике.

Кроме этого, метод, приведенный в [3], позволяет определять дымообразующую способность кабелей только в режиме горения, который создается образцовым источником бездымного пламени (смесью спиртов). Такая ситуация характерна для пожаров, причиной которых явился не аварийные режимы работы электрической сети, а внешний источник пламени. Вместе с тем, как прави-

ло, причиной пожара являются токи коротких замыканий и длительная перегрузка электрической сети. При таких условиях дымовыделение происходит вначале в режиме тления, а затем в режиме горения. Поскольку оптическая плотность дыма для некоторых материалов в режиме тления выше по сравнению с режимом горения, требуется доработка метода, приведенного в [3], путем создания условий испытаний как в режиме тления так и горения.

В настоящее время в КИИ МЧС проводятся работы по решению выше указанных проблем. Итогом оценки результатов исследований будет светопрозрачность, выраженная в процентах. Это позволит определить безразмерную оптическую плотность. Оптические характеристики дыма устанавливаются по закону Бугера на основе затухания монохроматического света в дыме. Существует корреляция между уровнями видимости в дыму и измеренным коэффициентом ослабления дыма для объектов с установленными контрастностью и освещением. Как известно, видимость обратно пропорциональна коэффициенту ослабления дыма. Поэтому на основании соотношения между видимостью и коэффициентом ослабления дыма, можно легко определить видимость, если известны количество дыма (площадь ослабления) и объем, занимаемый дымом.

Литература

1. ГОСТ 12.1.044-89 ССБТ Пожаробезопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения.
2. НПБ 9-2000 Кабели и провода электрические. Показатели пожарной опасности. Методы испытаний.
3. ГОСТ Р МЭК 61034-2-2005 Измерение плотности дыма при горении кабелей в заданных условиях. Часть 2. Метод испытания и требования к нему. (IEC 61034-2:2005 «Measurement of smoke density of cables burning under defined conditions — Part 2: Test procedure and requirements»).

ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ОТДЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ КОНТУРА РЕЦИРКУЛЯЦИИ

Дмытровский С.Ю., Ковальшин В.В., Бойко Т.В.

Львовский государственный университет безопасности жизнедеятельности

В предыдущих работах [1] теоретически была обоснована принципиальная возможность тушения пожаров в кабельном туннеле путем снижения содержания кислорода в зоне горения за счет многократного циркулирования через эту зону одних и тех же постоянно охлаждаемых дымовых газов. В работе [2] определены необходимые для этого условия.

Далее рассмотрим технические параметры осуществления способа тушения пожаров в изолированном участке кабельного туннеля. Способ, согласно Патенту Украины на полезную модель [3], состоит в том, что продукты горения при высокой температуре (700 – 800 °С) забираются с одной стороны от изоли-

рованной с обеих сторон зоны горения и подаются с другой стороны изолированного участка, пройдя по трубопроводу большой длины в объем, в котором происходит горение.

Трубопровод рециркуляции представляет собой теплообменник [4], в котором охлаждается один из теплоносителей – пожарные газы (продукты горения), поступающие из отсека туннеля в соответствии со схемой рис. 1.

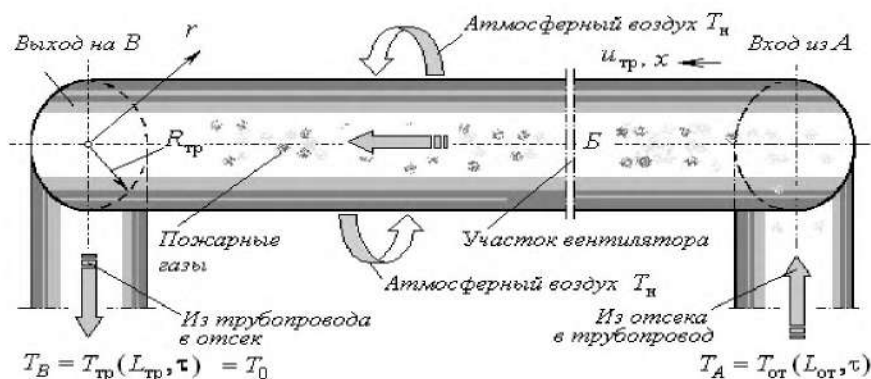


Рис. 1. Расчетная схема трубопровода рециркуляции

Динамику температуры в пределах трубопровода можно описать следующим уравнением:

$$c_{\text{тр}} \rho_{\text{тр}} S_{\text{тр}} \frac{\partial T_{\text{тр}}}{\partial \tau} + c_{\text{тр}} \rho_{\text{тр}} Q \frac{\partial T_{\text{тр}}}{\partial x} = \alpha_{\text{тр}} \Omega_{\text{тр}} (T_{\text{н}} - T_{\text{тр}}), \quad (1)$$

где $c_{\text{тр}}$, $\alpha_{\text{тр}}$ – коэффициенты теплоемкости и конвективной теплоотдачи газовой среды оболочки трубы; $\rho_{\text{тр}}$ – плотность газовой среды оболочки трубы; $T_{\text{н}}$ – средняя температура в туннеле до возникновения пожара; $T_{\text{тр}}$ – температура в трубопроводе; Q – расход кислорода в расчетном пункте после осуществления цикла рециркуляции; Ω – периметр поперечного сечения трубопровода; S – площадь сечения трубопровода.

Основным показателем эффективности функционирования теплообменника является уровень изменения температуры теплоносителя в пределах трубопровода. Поэтому определим зависимость температуры в конце трубопровода (на входе в отсек) $T(L_{\text{тр}}, \tau) = T_B(\tau)$ от температуры в отсеке $T_A(\tau)$.

Полученная зависимость разрешает нам получить выражение для вычисления длины трубопровода.

Из преобразования ряда выражений получаем формулу для вычисления искомой длины трубопровода в зависимости от температуры на его концах

$$L = \frac{1}{4} d \frac{1}{\text{St}} \ln \frac{T_{\text{н}} - T_0}{T_{\text{к}} - T_0}. \quad (2)$$

Таким образом, задача сводится к расчету величины числа Стантона St , которая в свою очередь зависит от средней температуры потока рециркуляции.

Число Стантона связано с числом Нуссельта (Nu) и Пекле (Pe) соответствующим соотношением [5]. Исходя из выше сказанного нам необходимо определить число Нуссельта (Nu).

Формула (1) относится к случаю наибольшей теплоотдачи, когда воздушный поток направлен поперек трубы [5].

Используя эти данные, можно определить величину числа Нуссельта для потока рециркуляции

$$Nu = \frac{Nu_r}{1 + \frac{\lambda}{\lambda_r} \frac{\delta}{d} Nu_r + \frac{\lambda}{\lambda_a} \frac{Nu_r}{Nu_a}}. \quad (3)$$

Представленные формулы использовались при составлении методики расчета необходимой длины трубопровода при заданной температуре газовой среды на его концах. Если длина трубопровода ограничена – следует выбрать трубопровод большего диаметра или увеличить скорость потока рециркуляции. В случае, когда этими мероприятиями обеспечить требуемый уровень снижения невозможно, необходимо применять хладагенты.

Литература

1. Смоланов С.Н. Ликвидация сложных подземных аварий методами вентиляционного воздействия – Днепропетровск: Наука и образование, 2002. – 272 с.
2. Смоланов С.Н. Использование тепловой депрессии пожара при его тушении // Горноспасательное дело: Сб. научн. трудов / НИИГД. – Донецк, 2001. – С. 52–57.
3. Спосіб гасіння пожежі в ізольованій ділянці тунелю (в закритому об'ємі) рециркуляцією продуктів горіння: Пат. 23065, Україна, МПК А62С 39/00 / В.В. Ковалишин, С.Ю. Дмитровський (Україна). Заявл. 13.11.2006; Опубл. 10.05.2007, Бюл. № 6 – 2 с.
4. Баскаков А.П., Берг Б.В., Витт О.К. Теплотехника. – М.: Энергоиздат, 1982.
5. Михеев М.А., Михеева И.М. Основы теплопередачи. – М.: Энергия, 1977.

ДИАГНОСТИКА ПРОЦЕССОВ ТЕПЛОПЕРЕНОСА В ОГНЕЗАЩИТНЫХ ВОЛОКНИСТЫХ МАТЕРИАЛАХ

*Драгун В.Л., зам. директора, член-корр., докт. т. н., проф.,
Стетюкевич Н.И., ст. науч. сотр., канд т.н., Шевцов В.Ф., науч. сотр.*

Институт тепло- и массообмена им. А.В. Лыкова НАН Беларуси

Необходимость разработки новых методов диагностики процессов теплопередачи в волокнистых теплозащитных материалах обусловлена существующими проблемами в данной области исследований. К ним относятся: существенная анизотропия теплофизических свойств образца, сложная структура термических контактов волокон, влияние примесей влаги на интегральные зна-

чения коэффициента теплопроводности, комбинированный характер переноса теплоты в порах материала, трудности размещения датчиков в тонких образцах, большие времена установления теплового равновесия в месте контакта при термоиспытаниях, значительные погрешности измерений и расчета теплофизических свойств. В данной работе предлагается эффективная методика исследования процессов теплопереноса в волокнистых материалах на базе контактных, бесконтактных методов контроля температуры образцов с применением численного моделирования теплопередачи на основе полученных измерений.

При проведении тепловых испытаний материалов и тканей (определение устойчивости к воздействию теплового потока и температуры, измерение коэффициента ослабления инфракрасного излучения, определение устойчивости пакета материалов и тканей к воздействию открытого пламени, определение теплопроводности) используется, в основном, однотипное измерительное оборудование. Это термоэлектрические преобразователи на основе термопар, датчики плотности теплового потока типа Гордона, вторичные приборы с классом точности не более 0,15. Данное оборудование и используемые методики требуют постоянного или периодического контроля большого количества параметров. С целью повышения эффективности измерений в лаборатории сушильно-термических и биотепловых процессов Института тепло- и массообмена им. А.В.Лыкова НАН Беларуси разработана комплексная методика тепловой диагностики материалов в процессе термоиспытаний на основе измерительного оборудования и программного обеспечения. Экспериментальное оборудование для проведения тепловых испытаний включает: лабораторный стенд для инфракрасного нагрева материалов (мощность ИК-излучателя 1 кВт), контактный био-керамический двухступенчатый электрический нагреватель Ariston DV DK302 (выходная мощность 2,9 кВт), лабораторную установку УТМ-3 для комбинированного нагрева (излучение, конвекция, контактный нагрев) материалов и покрытий. В качестве измерительного оборудования применяются: инфракрасные тепловизионные системы IR SnapShot 525, ИРТИС-2000, калориметр излучения ИМО-2, спектрофотометр VSU-2P, приборы для измерения теплофизических свойств ИТ-λ-400, ИТ-с-400, универсальная моноканальная измерительная система (МИС) для контроля и регистрации температуры и тепловых потоков. Наличие двух независимых оптических каналов датчика позволяет непосредственно измерять градиенты температур на контролируемой поверхности. Таким датчиком можно также осуществлять бесконтактный контроль температуры объектов находящихся за пламенем. Система имеет 4 канала для подключения контактных датчиков температуры, в качестве которых могут быть термоэлектрические преобразователи либо термометры сопротивлений. Управление МИС осуществляется от компьютера типа PC или Notebook, а результаты контроля отображаются в графическом виде на экране дисплея. Для обработки данных измерений и расчетов тепловых полей используется программное обеспечение SnapView и инженерная система моделирования физических полей ELCUT.

Используя данную методику диагностики тепловых полей проведены исследования температурных полей на поверхности образцов огнезащитной ткани

методами контактной и бесконтактной термометрии, получены термографические изображения и тепловое поле образцов в процессе лучистого нагрева. Рассчитано значение плотности теплового потока внутри материала в условиях испытательного нагрева и выхода на квазистационарный режим. В работе показано, что предложенные аппаратурные средства и методики измерений позволяют получить более точные пространственные и временные характеристики температурных полей и проводить подробные исследования кинетики процессов нагрева материалов и покрытий.

Литература

1. The infrared handbook / Ed. W.L. Wolfe, G.J. Zissis. – Michigan: Environmental research inst. of Michigan for the office of naval research, 1993.
2. ТУ 8572-003-49984806-2004 Боевая одежда пожарного 1-го уровня защиты.
3. ГОСТ 27483-87 Испытания на пожароопасность. Методы испытаний.
4. ГОСТ 12.4.184-97 Испытания огнезащитной ткани на стойкость к прожиганию.
5. ГОСТ 19297-2003 Ткани хлопчатобумажные с огнезащитной отделкой. Технические условия.
6. ГОСТ 23619-79 Материалы и изделия огнеупорные теплоизоляционные стекловолоконные.
7. ISO 6942-81 Одежда для защиты от воздействия тепла и пламени, методика оценки поведения материалов и выполненных на их основе композиций под воздействием теплового излучения.

ОГНЕЗАЩИТА ФАНЕРНЫХ ПЛИТ ПРОПИТОЧНОЙ КОМПОЗИЦИЕЙ ДСА-2 И ГИДРОФОБИЗИРУЮЩЕЙ СМЕСЬЮ “СИЛОЛ”

*Жартовский В.М., д.т.н., проф., Цапко Ю.В., к.т.н., с.н.с., Жартовский С.В.,
Быкова Е.В., к.п.н., доцент, Барило О.Г., к.т.н.*

*Институт государственного управления в сфере гражданской защиты
УГЗУ МЧС Украины*

Снижение горючести существующих и разработка новых трудногорючих и трудновоспламеняемых материалов являются важными направлениями профилактики пожаров. В частности, в ДБН В.1.1-7 [1] указано, что в домах всех степеней огнестойкости (кроме V степени) на путях эвакуации не разрешается применять строительные отделочные материалы с высокой пожарной опасностью.

Отделка древесиной помещений приобретает все большее распространение, а особенно на транспорте. Учитывая горючесть этого материала, предполагается защита людей от воздействия опасных факторов пожара в соответствии с [2]. Однако, благодаря обработке средствами огнезащиты, появилась возможность существенно влиять на распространение пламени, намного уменьшить дымообразующую способность древесины и тепловыделение.

Для комплексной защиты древесины от загорания и биологического разрушения разработаны и используются огнезащитная композиция МС, ББ, БС, которые обеспечивают лишь II группу огнезащитной эффективности согласно ГОСТ 16363 [3]. Следует также указать еще на один существенный недостаток таких огнезащитных композиций, который заключается в том, что при поверхностной пропитке антипирены огнезащитных средств через небольшой промежуток времени мигрируют из древесины вместе с влагой к поверхности, образуя аэрогели. Которые и высыпаются из нее под действием окружающей атмосферы в виде аэрозолей, что является основной причиной ослабления огнезащитных свойств. На сегодняшний день появились эффективные пропиточные композиции (смеси) для древесины, в частности композиция из антипирена (фосфаты и сульфат аммония) и полимерного антисептика (“Гембар”) – ДСА-1 и ДСА-2, которые обеспечивают I группу огнезащитной эффективности согласно ГОСТ 16363 [3]. В случае их применения, после испарения влаги из древесины, образуется полимерная пленка, которая препятствует выходу антипирена на поверхность. С целью повышения атмосферостойкости материалов и конструкций из древесины предложено обрабатывать поверхность защитными гидрофобизирующими смесями “Силол”. С целью определения пожароопасных свойств фанерных плит пропитанных огнезащитной композицией ДСА-2 и гидрофобизирующей смесью “Силол” проведены исследования согласно ГОСТ 12.1.044 [4]. Результаты исследований по определению эффективности огнезащиты приведены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты определения пожароопасных свойств фанерных плит, пропитанных огнезащитной композицией ДСА-2 и гидрофобизирующей смесью “Силол”

Показатель	Пожароопасные свойства фанерных плит, пропитанных огнезащитной композицией ДСА-2 Т и гидрофобизирующей смесью “Силол”
Горючесть за ГОСТ 12.1.044	трудногорючая
Индекс распространения пламени по ГОСТ 12.1.044	5,02 (медленно распространяет пламя по поверхности)
Дымообразующая способность по ГОСТ 12.1.044	244 (умеренная дымообразующая способность)

В соответствии с [2], одним из опасных факторов пожара (ОФП) являются токсичные продукты сгорания. При возникновении пожара влияние этих продуктов может значительно превышать действие других ОФП (повышенной температуры окружающей среды и открытого пламени). Поэтому показатель токсичности продуктов сгорания вошел в ДБН В.1.1-7 как один из основных показателей пожарной опасности строительных материалов.

Учитывая вышеизложенное, в отделе гигиены и токсикологии НИИ медицины транспорта Минздрава Украины были проведены соответствующие токсикологические исследования продуктов сгорания деревянных элементов мото-

вагонного состава, изготовленных из фанерных плит, которые прошли обработку пропиточной композицией ДСА 2. По этому показателю токсичности продуктов сгорания исследованные материалы относятся к умеренноопасным.

Таким образом, в результате исследований фанерных плит, обработанных пропиточной композицией ДСА-2, установлено следующее: низкая потеря массы для огнезащищенных фанерных плит после температурного воздействия – до 36,0% и индекс распространения пламени равен 5,02, что обеспечивает I группу огнезащитной эффективности.

Использование таких материалов позволяет снизить риск возникновения и возможность развития пожара на объектах с массовым пребыванием людей, а именно пассажирских вагонов железнодорожного транспорта.

Литература

1. ДБН В.1.1-7-2002 Пожарная безопасность объектов строительства. Киев: Госстрой Украины, 2003.
2. ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.
3. ГОСТ 16363-98 Межгосударственный стандарт. Средства огнезащитные для древесины. Методы определения огнезащитных свойств. – Киев: Изд-во стандартов, 2000.
4. ГОСТ 12.1.044-89 ССБТ. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ УСЛОВИЙ РЕГЕНЕРАЦИИ СОРБЕНТОВ ДЛЯ ЛИКВИДАЦИИ АВАРИЙНЫХ РАЗЛИВОВ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ НА ИХ СОРБЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

*Заневская Ю.В., к.х.н., Котов С.Г., к.т.н., Навроцкий О.Д., в.н.с.,
Емельянов В.К., с.н.с.*

*НИИ пожарной безопасности и проблем чрезвычайных ситуаций МЧС РБ,
Белорусский государственный университет*

В основе многих современных технологий сбора нефти и нефтепродуктов, удаления их из почвы и водоемов лежит применение сорбционных материалов. Многие современные сорбционные, преимущественно синтетические, материалы для ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов наряду с высокой эффективностью имеют и большую стоимость, что вызывает необходимость их регенерации и многократного применения. В связи с этим, проведение исследований по определению оптимальных условий регенерации насыщенных нефтью синтетических сорбентов в настоящее время весьма актуально.

Проведены исследования по установлению влияния условий регенерации и количества циклов сорбция-десорбция на степень выделения нефти и нефтепродуктов и сорбционные характеристики синтетических сорбентов.

В качестве объектов исследования были взяты – материал сорбционный «Пенопурм», разработанный на основе полужесткого пенополиуретана, «Гидрофобный сорбирующий материал», разработанный на основе первичного и вторичного полипропилена низкого давления, сорбирующий материал «Мегасорб» представляющий собой нетканый материал из скрепленных между собой гидрофобных полимерных волокон. В качестве сорбатов применялись индустриальное масло И-20А, дизельное топливо и нефть.

Установлены аналогичные зависимости изменения сорбционной емкости и степени извлечения нефти от способа регенерации и количества циклов сорбция-десорбция для сорбентов «Пенопурм» и «Мегасорб». Для данных сорбентов поглощающая способность и масса извлеченной нефти после первого отжима на вальцах и в центрифуге увеличиваются, а при выполнении последующих циклов сорбция-десорбция остаются постоянными вплоть до разрушения материала. Однако, в отличие от сорбента «Пенопурм» после первого отжима удерживающая способность образца сорбента «Мегасорб» уменьшается примерно на 30%. После 20 циклов отжим-поглощение на вальцах и в центрифуге происходит уменьшение толщины образца сорбента «Мегасорб» примерно на 30-40%.

В отличие от сорбентов «Пенопурм» и «Мегасорб» нефтеемкость сорбента «Гидрофобный сорбирующий материал» после первого отжима снижается, а при осуществлении последующих циклов поглощение-регенерация – остается постоянной. После проведения 20 циклов сорбция-десорбция в центрифуге механическое разрушение образцов не наблюдается, в то время как при осуществлении отжима на вальцах после 10 циклов образец разрушается. Следовательно, для регенерации данного сорбента предпочтительнее отжим на центрифуге, т.к. при этом сорбент выдерживает большее количество отжимов.

На примере изменения сорбционной емкости сорбента «Пенопурм» в зависимости от количества отжимов с помощью вальцев и на центрифуге при проведении процессов поглощения при уменьшении толщины слоя нефти и нефтепродуктов (индустриального масла и дизельного топлива) показано, что вначале сорбционная емкость возрастает, затем она по мере расходования сорбата с поверхности воды снижается, т.к. при этом происходит неполное насыщение сорбента, после чего – не изменяется. Однако, состав отжатой жидкости меняется: объемная доля сорбата снижается, а воды – возрастает.

На основании полученных результатов определены оптимальные условия регенерации синтетических сорбентов для ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов.

Литература

1. Котов С. Г. Разработка методов испытаний и технологий применения современных сорбционных материалов при ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов [электронный ресурс] (Отчет о НИР № ГР 200668) / С. Г. Котов, М. А. Ксенофонтов, Г. А. Соколик и др. ; НИИ ПБиЧС МЧС Беларуси. — Минск, 2007. — 80 с. : 23 рис, 17 табл. — Рус. Деп в ГУ «БелИСА» 14.02.2008 г., № Д20084.

2. Самойлов Н.А., Хлесткин Р.Н., Шеметов А.В., Шаммазов А.А. Сорбционный метод ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов. – М.: Химия, 2001. – 190 с.
3. Котов С.Г., Ксенофонтов М.А., Заневская Ю.В., Зданевич С.А., Васильева В.С., Навроцкий О.Д. Разработка методик определения физико-технических характеристик сорбентов, используемых для ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов // Пожарная безопасность: Тезисы докладов VII Международной научно-практической конференция. – Черкассы, 2007. – С. 98-100.

СИСТЕМЫ ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ В ЖИЛЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ

*Зуйков И.Е.¹, зав кафедрой, д.ф.-м.н., профессор,
Антошин А.¹, доцент, к.ф.-м.н., Есипович Д.Л.², начальник отдела*

- 1) Белорусский национальный технический университет*
- 2) НИИ пожарной безопасности и проблем чрезвычайных ситуаций
МЧС Республики Беларусь*

Пожар в жилых помещениях имеет ряд особенностей в зависимости от вида помещения и его функционального назначения (спальня, жилая комната кухня, подсобное помещение). Однако существующие нормативные документы [1, 2] требуют оборудования таких объектов системами пожарной сигнализации в виде автономных пожарных извещателей независимо от функционального назначения, площади, этажности и пожарной нагрузки. Выбор пожарного извещателя ограничивается тем, что на таких объектах допускается установка как теплового, так и дымового извещателя. В отличие от указанных документов в зарубежной практике требования к проектированию систем пожарной сигнализации в жилых помещениях проработаны более детально. Во-первых, подобные объекты подразделяют на несколько видов, например, жилые объекты для одной и двух семей; спальня и гостиные, отдельные квартиры в многоквартирных домах, жилая площадь в жилых блоках отелей и общежитий, детские сады, и другие, в том числе вспомогательные помещения. В зависимости от цели, с которой устанавливается пожарная сигнализация, используют несколько разновидностей «домашних» пожарных систем сигнализации (одно- или многопозиционные). Такие системы пожарной сигнализации имеют контрольное устройство (панель) и формируют сигнал тревоги в жилище с целью уведомить жильцов о пожаре таким образом, чтобы они успели беспрепятственно эвакуироваться. Во-вторых, важным является какое горение, пламенное или тлеющее, должно обнаруживаться системой пожарной сигнализации и при каком значении тепловыделения это должно произойти. Цель – обнаружить пожар до того как он достигнет большого тепловыделения, требует глубокого понимания процессов обуславливающих размещение извещателей. Пламенной

пожар является быстро развивающимся и обладает большим тепловыделением. В результате он формирует факел, который перемещает дым и горячий воздух вверх. Тлеющий пожар с малым тепловыделением, часто встречающийся в жилищах, учреждениях и помещениях коммерческого назначения, может образовывать значительное количество дыма до образования факела. Такой дым, обладая малой энергией, прекратит двигаться к установленному на потолке дымовому извещателю, в случае если потолок более высок, чем ожидается (явление стратификации). Именно такие пожары трудно обнаруживаются дымовыми извещателями, установленными на потолке и поэтому необходимы дополнительные извещатели, контролирующие пространство ниже потолка.

В результате проведенных исследований установлено, что системы обнаружения и оповещения о пожаре (СООП) на основе автономных пожарных извещателей должны быть трех уровней в зависимости от размеров объекта защиты. К первому уровню СООП можно отнести, широко используемые в настоящее время автономные пожарные извещатели, объединяющие в едином корпусе средства обнаружения и оповещения о пожаре и питаемые от батареи. Предложено в целях повышения эффективности их использования в конкретных случаях расширить возможности питания от различных типов источников и предусматривать возможность разнесения в пространстве отдельных узлов таких извещателей. Ко второму уровню СООП можно отнести системы, объединяющие несколько автономных пожарных извещателей. К третьему уровню СООП предложено относить системы, использующие контроллеры для обеспечения сбора и передачи информации ответственному лицу. При этом предлагается возможность реализации как проводных, так и беспроводных каналов связи. Определены требования к ним.

Распределенная система пожарной сигнализации на основе автономных пожарных извещателей (СООП 2-го уровня) предполагает соединение между собой автономных пожарных извещателей, установленных в разных помещениях объекта с контролем целостности шлейфов и работоспособности отдельных компонентов.

Основные функции СООП с контроллером могут состоять в следующем:

- прием сигналов о пожаре от всех контролируемых зон;
- выдача сигналов на устройства управления технологическим оборудованием;
- выдача сигнала о пожаре в пункт наблюдения (по телефонной линии, по низковольтным сетям, при отсутствии телефонной линии с использованием методов оптимальной и квазиоптимальной обработки сложного сигнала, в низковольтных сетях);
- контроль работоспособности отдельных элементов СООП и т.д.

Литература

1. НПБ 15-2004 Область применения автоматических систем пожарной сигнализации и установок пожаротушения: Введен в действие с 01.01.2005.– Мн., 2004.
2. СНБ 2.02.05-04 Пожарная автоматика. – Мн., 2004.

ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ СТВОЛОВ УСТАНОВОК ИМПУЛЬСНОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ НА ГИДРОДИНАМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОЦЕССА ИСТЕЧЕНИЯ

Иваницкий А.Г.

Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь

По статистическим более 80% всех пожаров происходит в жилых зданиях, причем в среднем площадь одного пожара не превышает 25 м² (на городские жилые дома приходится около 70% таких пожаров). Использование приборов подачи компактных водяных струй имеет ряд недостатков, основным из которых является нанесение значительного ущерба вследствие применения чрезмерного количества воды. В настоящее время повышению эффективности тушения пожаров достигается за счет использования распыленной воды и составов на ее основе. В Республике Беларусь для тушения пожаров в жилом секторе городских населенных пунктов используются переносные установки УИП-1 и РУПП «Игла 1-0,4».

Анализ результатов проведенных работ [1, 2] показал, что на настоящий момент отсутствуют математические модели, описывающие изменение скорости истечения жидкости из стволов УИП с учетом инерционности огнетушащего вещества. Отсутствие таких моделей не позволяет проводить работы по исследованию быстродействия и интенсивности подачи огнетушащих веществ установками импульсного пожаротушения (УИП), требуемых п.п. 3.2, 3.8 [3] и оценивать эффективность их использования. Устранение этой проблемы возможно путем разработки математической модели процесса истечения жидкости из ствола УИП на основании решения уравнения Бернулли для неустановившегося движения жидкости.

В основу разработанной математической модели положено решение уравнения Бернулли для неустановившегося движения жидкости. Уравнение Бернулли решалось для геометрической модели типового ствола УИП. В результате решения получены: зависимость безразмерной кинетической энергии движущейся в стволе жидкости от положения границы раздела сред, оптимальное соотношение длины водяной и воздушной камеры ствола УИП, зависимость скорости движения жидкости в стволе от положения границы раздела сред и параметров ствола. Разработан графоаналитический способ преобразования зависимости скорости движения жидкости в стволе от положения границы раздела сред в зависимости скорости истечения жидкости из ствола от времени. Анализ расчетных данных показал, что характер истечения (импульсный, квазистационарный) значительно зависит от диаметра отверстия истечения и рабочих параметров ствола.

При диаметре отверстия истечения из ствола СП-И УИП-1 $d_H = 62,5$ и $56,9$ мм происходит непрерывное увеличение скорости истечения жидкости что позволяет отнести эти режимы истечения к импульсным. При уменьшении d_H режим истечения из импульсного начинает переходить в квазистационарный.

Максимальное значение скорости истечения жидкости для $19,1 \leq d_H \leq 50,4$ находится в диапазоне от 60 до 70 м/с. Изменение d_H приводит к перераспределению количества жидкости, истекающего с различной скоростью, в различные интервалы времени за счет инерционности жидкости. Это позволяет получать распыленные струи с различными характеристиками за счет изменения рабочего давления в воздушной камере ствола и диаметра отверстия истечения.

Экспериментальные исследования подтвердили теоретически обоснованное критическое значение отношения $d_H / d_P = 0,889$, разделяющее импульсный и квазистационарный режимы истечения жидкости. Расчетные значения времени истечения попадают в доверительный интервал измеренных в ходе эксперимента значений и отличаются по модулю не более чем на 10%. Это позволяет сделать вывод о том, что разработанная математическая модель истечения жидкости более точно описывает работу стволов УИП, чем существовавшие до настоящего времени модели, погрешность которых превышала 100%.

Литература

1. Grosshandler, W.L. Evaluation of alternative in-flight fire suppressants for full-scale testing in simulated aircraft engine nacelles and dry bays (NIST SP 861) / W.L. Grosshandler, R.G.Gann, W.M.Pitts. – Springfield, VA: National institute of standards and technology, 1994. – 859 p.

2. Разработать теорию, устройство и технологию импульсной подачи воды в зону горения: отчет о НИР (заключ.) / РНПЦ ПБ ГУВПС МВД Республики Беларусь; рук. темы Н.А.Тычина. – Минск, 1997. – 316 с. – №ГР1997760.

3. Пожарная безопасность. Общие требования: ГОСТ 12.1.004 -91. – Введ. 01.07.92. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 1991. – 88 с.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ САМОВОСПЛАМЕНЕНИЯ ГАЗОВ И ЖИДКОСТЕЙ В АВТОМАТИЧЕСКОМ РЕЖИМЕ

*Иванов Ю.С., начальник отдела, Луцник А.П., начальник центра,
Черневич О.В., к.т.н.*

НИИ пожарной безопасности и проблем чрезвычайных ситуаций МЧС РБ

Оценка пожарной опасности веществ и материалов производится с целью получения исходных данных для классификации производств по степени пожарной опасности в соответствии с действующими нормами и правилами, а также для разработки эффективных мероприятий по предупреждению и тушению пожаров. Правильность оценки пожарной опасности во многом зависит от того, насколько совершенны методы, применяемые на практике, а также насколько тщательно проведено само исследование.

Параметр «температура самовоспламенения» является одним из необходимых для классификации жидкостей по группам горючести.

Значение температуры самовоспламенения применяют при определении группы горючести взрывоопасной смеси для выбора типа взрывозащищенного электрооборудования, при разработке мероприятий по обеспечению пожаровзрывобезопасности технологических процессов и объектов, при расчете пожаровзрывобезопасных температурных режимов работы технологического оборудования, при оценке аварийных ситуаций, связанных с разливом горючих жидкостей, для расчета концентрированных пределов распространения пламени, а также необходимо включать в стандарты и технические условия на вещества и материалы.

Процесс определения температуры самовоспламенения достаточно сложный, так как необходимо вручную фиксировать несколько быстроменяющихся параметров в течение значительного периода времени. В приведенных в ГОСТ 12.1.044-89 «Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей» стандартизированных методах нагревание испытуемого вещества достигается за счет воздушного термостата, который должен обеспечивать равномерный нагрев реакционного сосуда с неоднородностью распределения температуры в разных его точках не более 1%. Для решения этой задачи необходимо выбрать регулятор температуры, позволяющий осуществить управление термостатом с заданной точностью.

Для оценки факторов, влияющих на результаты экспериментального определения температуры самовоспламенения газов и жидкостей, была составлена математическая модель измерения.

$$T = T_n + \delta_{\text{изм.тем.}} + \delta_{\text{терм.}} + \delta_{\text{дискр.изм.тем.}}$$

где T – оцениваемая температура (°C); T_n – наблюдаемая температура (°C); $\delta_{\text{изм.тем.}}$ – погрешность измерения температуры °C; $\delta_{\text{терм.}}$ – погрешность термопары (°C); $\delta_{\text{дискр.изм.тем.}}$ – неточность считывания последнего разряда дискретности измерителя температуры (°C).

Расчет неопределенности метода испытаний показал, что основными факторами, влияющими на конечный результат испытаний, являются: погрешность оператора – 48%, погрешность измерительного прибора – 16% и погрешность от климатических условий – 36%.

Для уменьшения влияния факторов, вносящих неопределенность в процесс проведения испытаний НИИ ПБиЧС МЧС Беларуси разработан автоматизированный программно-технический комплекс по определению температуры самовоспламенения газов и жидкостей в соответствии с ГОСТ 12.1.044-89, где в качестве управления температурой термостата применено ПИД-регулирование. Комплекс позволяет выполнять следующие основные функции:

формирует импульсы для установления и поддержания необходимой температуры в печи;

считывает показания термопар, фотодатчика и датчика холодного спая;

производит эксперимент и заносит в базу данных результаты;

предоставляет отчет о проведенных испытаниях в табличном и графическом виде.

Процесс проведения испытаний осуществляется в автоматическом режиме по заданной заранее программе. Системы обнаружения воспламенения и дозирования образцов позволяют обезопасить рабочее место сотрудника, проводящего испытания. Обеспечена новая форма получения информации, автоматизирован процесс ее хранения и обработки в удобном и легко понятном графическом виде, с динамическим отражением текущего состояния процесса, что позволяет эксплуатировать оборудование на более качественном уровне.

МЕТОДИКА РАСЧЕТА СИСТЕМ ПОЖАРОТУШЕНИЯ ПРИ НАЛИЧИИ В НИХ КАВИТАРУЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ

Карпенчук И.В.¹, профессор, к.т.н., Пармон В.В.², ст. инженер

- 1) *Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь*
- 2) *НИИ пожарной безопасности и проблем чрезвычайных ситуаций
МЧС Республики Беларусь*

Использование в системах пожаротушения кавитационных эжекторов-смесителей и пеногенераторов, работающих в гидравлических при статических противодавлениях, необходимо наряду с геометрическими характеристиками кавитатора, определяющими возникновение и развитие в нем кавитационного режима определять гидродинамические параметры течения рабочей жидкости в системе.

Мощность, необходимая для транспортировки жидкости, равна:

$$N = Q\Delta P_{\text{сист}}, \quad (1)$$

где $\Delta P_{\text{сист}}$ – перепад, необходимый для транспортировки среды на заданное расстояние.

$$\Delta P_{\text{сист}} = \Delta P_T + \Delta P_M + \Delta P_M^{\text{кав}}, \quad (2)$$

где ΔP_T – перепад давления, необходимый на преодоление сопротивления на трение по длине на различных участках системы при течении раствора полимера заданной концентрации;

$\Delta P_M^{\text{кав}}$ – перепад давления, необходимый на преодоление сопротивления элементов, работающих в кавитационном режиме.

Сумма потерь по длине определяется по следующей формуле [1]:

$$\Delta P_T = \frac{\rho}{2} \sum_{i=1}^n \lambda_i \frac{l_i}{d_i} g^2 = \frac{8\rho Q^2}{\pi^2} \sum_{i=1}^n \lambda_i \frac{l_i}{d_i^5}, \quad (3)$$

где λ_i – коэффициент сопротивления, выбирается соответствующий режиму движения на участке системы с данным диаметром;

ρ – плотность жидкости;

l_i – длина отдельного участка системы.

Сумма потерь в местных гидравлических сопротивлениях системы, работающих в бескавитационном режиме, определяется формулой [1]:

$$\Delta P_M = \sum_{i=1}^m \xi_i \rho \frac{g_i^2}{2} = \frac{8\rho Q^2}{\pi^2} \sum_{i=1}^m \frac{\xi_i}{d_i^4}, \quad (4)$$

где ξ_i – коэффициент местного гидравлического сопротивления при бескавитационной работе.

Потери в устройствах, работающих в кавитационном режиме, определяются по формуле:

$$\Delta P_M^{кав} = \sum_{i=1}^k \xi_i^{кав} \rho \frac{g_i^2}{2} = \frac{8\rho Q^2}{\pi^2} \sum_{i=1}^k \frac{\xi_i^{кав}}{d_i^4}, \quad (5)$$

или с учетом зависимостей [2] после преобразований получим:

$$\Delta P_M^{кав} = \frac{8\rho Q^2}{\pi^2} \sum_{i=1}^k \frac{\xi_i(1-k_i)}{d_i^4(1-k_{кр_i})}, \quad (6)$$

$$\Delta P_M^{кав} = \frac{8\rho Q^2}{\pi^2} \sum_{i=1}^k \frac{4,54(1-k_i)\sqrt{n_i^5}}{m_i \xi_i^{0,4} d_i^4}. \quad (7)$$

С учетом (4), (5) определим перепад давления, необходимый для транспортировки среды:

$$\Delta P_{сист} = \frac{8\rho Q^2}{\pi^2} \left\{ \sum_{i=1}^n \lambda_i \frac{l_i}{d_i^5} + \sum_{i=1}^m \frac{\xi_i}{d_i^4} + 4,54 \sum_{i=1}^k \frac{(1-k_i)\sqrt{n_i^5}}{m_i \xi_i^{0,4} d_i^4} \right\}. \quad (8)$$

В случае, когда при расчете системы задана величина предполагаемого перепада давления, то объемный расход можно получить из следующего выражения:

$$Q_i = 1,11 \sqrt{\frac{\Delta P_{сист}}{\rho \left\{ \sum_{i=1}^n \lambda_i \frac{l_i}{d_i^5} + \sum_{i=1}^m \frac{\xi_i}{d_i^4} + 4,54 \sum_{i=1}^k \frac{(1-k_i)\sqrt{n_i^5}}{m_i \xi_i^{0,4} d_i^4} \right\}}}. \quad (9)$$

Представленные зависимости дают возможность рассчитывать системы пожаротушения, включающие элементы, в которых определяющим фактором воздействия является кавитация.

Литература

1. Повх И.Л. Техническая гидромеханика: учеб. пособие / И.Л.Повх – М.: Машиностроение, 1964. – 406 с.
2. Карпенчук И.В., Пармон В.В. Расчет оптимальных кавитационных эжекторов-смесителей, выполненных по типу трубы Вентури / В.В.Пармон // Пожарная безопасность – 2007: материалы международной научно-практической конференции. – Черкассы: АПБ им. Героев Чернобыля, 2007 – 524 с.

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ СИСТЕМ ПОЖАРНОЙ АВТОМАТИКИ

Квашнина О.В., доцент, к.т.н., Колесник А.Н., курсант

Академия пожарной безопасности им. Героев Чернобыля

Главное предназначение систем пожарной автоматики – сохранение, здоровья, жизни людей, сохранность имущества. На объектах, которые оснащены системами пожарной автоматики на Украине, только около 1/3 от всего количества систем находится в исправном состоянии. Рынок услуг и оборудования систем пожарной автоматики неуклонно развивается и совершенствуется.

Позитивные тенденции в развитии систем пожарной автоматики таковы:

- использование адресных и адресно-аналоговых технологий;
- использование специальных помехозащищенных технологий, технологий повышения надежности систем;
- использование новых классов извещателей;
- использование интеллектуальной микропроцессорной базы;
- использование технологий, которые позволяют совмещать системы пожарной сигнализации с другими средствами безопасности (спецвидеоборудование, системы контроля доступа, системы контроля и управления технологическим оборудованием);
- универсальность и многофункциональность в комплектации систем пожарной автоматики позволяют строить системы любой категории сложности, интегрировать их в функциональные комплексы;
- использование режимов самодиагностики и саморегулирования;
- расширение возможностей в сфере изображения информации о событиях и системе; возможностей и способов по их отображению.

Негативные тенденции в развитии систем пожарной автоматики следующие:

- спад отечественного производства привел к снижению технологической дисциплины и качества изготавливаемой продукции;
- широкая номенклатура импортного оборудования и программных продуктов, привела к технологической путанице;
- отсутствие специалистов-проектировщиков по направлению «пожарная автоматика»;
- недостаточный уровень подготовки дилеров, приводит к неоптимальным схемам построения систем пожарной безопасности;
- сервисное обслуживание усложняется за счет низкого уровня технической подготовки специалистов или полного отсутствия их.

Рациональный выбор оборудования систем пожарной автоматики позволяет сэкономить средства, надежно и эффективно совершить защиту объектов.

ИСПЫТАНИЯ КРОВЛИ НА ВОЗДЕЙСТВИЕ ПЛАМЕНИ. МЕТОД 1

Климович А.С. главный инженер, Жуковский И.И., старший инженер

НИИ пожарной безопасности и проблем чрезвычайных ситуаций МЧС РБ

Современные конструкции исполнения кровель и их оснований соединяют в себе материалы самых различных пожарно-технических свойств, и для выбора средств противопожарной защиты важно знать, когда и в какой мере эти свойства реализуются при пожаре.

За рубежом проводятся исследования стойкости крыш на внешнее действие огня, и имеется соответствующая испытательная база. В настоящее время на основании предстандарта ENV-1187 подготовлен проект государственного стандарта Республики Беларусь «Методы испытания кровли путем наружного огневого воздействия».

Проект стандарта описывает четыре метода испытаний для определения и оценивания огнестойкости кровли к воздействию пламени.

- Метод испытания 1: Воздействие воспламенителями с нагрузкой от зажигательного состава;

- Метод испытания 2: Воздействие воспламенителями с нагрузкой от зажигательного состава и ветра;

- Метод испытания 3: Воздействие воспламенителями с нагрузкой от зажигательного состава, ветра, и дополнительного теплового излучения;

- Метод испытания 4: Двухступенчатый метод испытаний с нагрузкой от зажигательного состава, ветра и дополнительного теплового излучения.

Сущность метода 1 заключается в огневом воздействии воспламенителей установленных в требуемом положении на испытуемом образце.

В качестве воспламенителя используется древесная шерсть, выполненная из мягких пород древесины, например, пихты, ели или сосны с шириной волокон около 2 мм и толщиной 0,2-0,3 мм и массой (650 ± 50) г, которая помещается в проволочный каркас. Каркас представляет собой объемную прямоугольную форму с внешними размерами 300 мм × 300 мм × 200 мм, изготовленный из металлической сетки с квадратными ячейками размером (50×50) мм. Древесная шерсть подвергается кондиционированию и может быть использована для целей испытания только, если влажность представленной пробы составляет от 8 до 12% сухой массы. Это можно определить при высушивании пробы от 10 г до 20 г в сушильной печи при $(105 \pm 5)^\circ\text{C}$ до постоянной массы. Используемые для определения влажности образцы древесной шерсти не допускается использовать для испытаний. Соответствующий для испытания объем древесной шерсти следует хранить не менее 12 ч в помещении с температурой $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ и относительной влажностью воздуха $(50 \pm 5)\%$. Древесную шерсть перед проведением испытания не разрешается выдерживать более 1 часа в других климатических условиях.

Образцы кровли шириной 0,8 м и длиной 1,8 м испытывают при уклоне в 15° , если они предназначены для использования в крышах с уклоном до 20° .

Кровли, используемые в крышах с уклоном более 20°, испытывают при уклоне до 45°, а кровли, используемые в крышах с уклоном от 15° до 45° – испытывают с указанным уклоном.

Перед каждым испытанием следует проводить калибровку воспламенителя. По трем опытам необходимо произвести расчет среднего значения продолжительности горения. Среднее значение продолжительности горения должно составлять 4-5 мин. и отклонение в отдельном опыте не должно превышает 2 мин. В случае превышения отклонения следует провести следующие три опыта.

Испытания следует проводить в закрытом без тяги воздуха помещении с минимальным объемом 150 м³. Нижняя кромка верхней стороны образца должна находиться на $(0,75 \pm 0,25)$ м выше уровня пола испытательной лаборатории. Температура в помещении перед испытанием должна быть в пределах (20 ± 10) °С.

На момент проведения испытания образец должен находиться в уравновешенном состоянии. Если применяемые строительные материалы легко вбирают влагу или содержат значительную влажность (что может оказать влияние на результаты испытания), то в этом случае необходимо принять особые меры для обеспечения уравновешенного состояния образца. Содержание влаги такого строительного материала на момент проведения испытания должно быть измерено и записано.

Воспламенитель подвешивается параллельно наклону образца и на расстоянии 10 мм от него (исключая ножки). При искривленных поверхностях центр нижней стороны проволочного каркаса должен находиться на 10 мм выше поверхности. Во время проведения испытания приспособление для удерживания проволочного каркаса в своем положении должно обеспечивать исходное удержание и не оказывать влияния на пожарные характеристики древесной шерсти. В случае если масса проволочного каркаса с воспламенителем во время испытания не вызывает деформации испытываемого образца, то проволочный каркас можно располагать непосредственно на поверхности образца.

Продолжительность испытания составляет 60 минут с момента начала поджигания древесной шерсти. Поверхностное пламя, которое еще присутствует в течение 30 минут после начала испытания, можно потушить при помощи покрывала или углекислотного огнетушителя, при этом следует обращать внимание на то, чтобы внутренняя конструкция образца не была повреждена. По окончании испытания образец следует вскрыть, произвести исследование на распространение огня и зафиксировать результаты.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ АДГЕЗИОННОЙ ПРОЧНОСТИ ОГНЕЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ

Ковалев А.И., Елагин Г.И., к.х.н., с.н.с., Совгиря Р.П.

Академия пожарной безопасности им. Героев Чернобыля МЧС Украины

Недостатком многих огнезащитных покрытий есть плохая адгезия к защищаемой поверхности. Поэтому актуальными есть исследования по определению адгезионной прочности этих покрытий.

Известно много установок для определения адгезии, но они не могут применяться для определения адгезии огнезащитных покрытий. Наиболее близким к известной установке является установка для определения прочности адгезионной связи методом отслоения подложки от адгезива давлением жидкости, которая отклинивает место контакта [1]. Образец имеет гибкую подложку, приклеенную к адгезиву, в котором выполнено отверстие, соосное с отверстием гибкой подложки. Прибор для проведения испытаний состоит из двух зажимных дисков, между которыми устанавливается образец. Поверхность зажимного диска, обращенная в сторону гибкой подложки, покрыта изоляционной пленкой, выполняющей функцию диэлектрика в конденсаторе. А обкладками служат зажимной диск и гибкая подложка, изменяющая в процессе отрыва емкость, ток утечки и другие характеристики конденсатора за счет увеличения площади контакта с пленкой и уменьшения зазора между обкладками конденсатора. Недостатком известного прибора является его сложная конструкция и невозможность определения адгезионной прочности огнезащитных покрытий без специальных приборов.

В работе [2] была предложена установка для определения адгезионной прочности огнезащитных покрытий по дереву и металлу. Были проведены испытания на определение прочности огнезащитных покрытий, описанных в статье [3]. Результаты приведены в таблице 1.

Таблица 1

Примеры проведения испытаний на определения адгезионной прочности огнезащитных покрытий

Композиция	Номер образца	F (кг)	S (квдрата), м ²	S ₁ = S- S _{отв}	P, кг/см ²	P _{ср.} , кг/см ²	Абс. погрешн., кг/см ²	Относит. погрешн., %
Эпоксидная смола	1.1(дерево)	10,4	6,6	4.6	2.26	2,092	0,168	8,03
	1.2(дерево)	9,8	7,92	3.26	2,1		0,008	0,4
	1.3(дерево)	9	4,76	2.76	2.2		0,108	5,2
	1.4(дерево)	10,4	6,6	4.6	2.0		0,092	4,4
	1.5(дерево)	9,8	7,92	3.26	1.9		0,192	9,2
	1.1(метал)	7,6	7,5	5.5	1.38	1,435	0,055	3,8
	1.2(метал)	7	7.04	5.04	1.4		0,035	2,4
	1.3(метал)	7,4	7.25	5.25	1.40		0,035	2,4
	1.4(метал)	7,6	7,5	5.5	1.5		0,065	4,5
	1.5(метал)	7	7.04	5.04	1.38		0,055	3,8
1.6(метал)	7,4	7.25	5.25	1.55	0,115	8		
ПВС	2.1(дерево)	6,4	4.32	2.32	2.7	2,65	0,05	1,9
	2.2(дерево)	7	6.9	4.9	2.8		0,15	5,7
	2.3(дерево)	6,4	5.6	3.6	2.5		0,2	7,5
	2.4(дерево)	6,4	4.32	2.32	2.6		0,1	3,8
	2.5(дерево)	7	6.9	4.9	2.6		0,1	3,8
	2.6(дерево)	6,4	5.6	3.6	2.7	0,05	1,9	
	2.1(метал)	7,6	6.09	4.09	1.8	1,94	0,14	7,2
	2.2(метал)	8,2	6.2	4.2	1.9		0,04	2,06
	2.3(метал)	7,8	5.8	3.8	2.0		0,06	3,1
	2.4(метал)	7,6	6.09	4.09	1.9		0,04	2,06

Композиция	Номер образца	F (кг)	S (кв. метра), м ²	S ₁ = S- S _{отв}	P, кг/см ²	Рср., кг/см ²	Абс. погрешн., кг/см ²	Относит. погрешн.,%
	2.5(метал)	8,2	6.2	4.2	1.95		0,01	0,5
	2.6(метал)	7,8	5.8	3.8	2.1		0,16	8,2
КМЦ	3.1(дерево)	5	5.25	3.25	1.5	1,52	0,02	1,3
	3.2(дерево)	5,4	5.2	3.2	1.69		0,17	11,2
	3.3(дерево)	5,6	6.6	4.6	1.4		0,12	7,9
	3.4(дерево)	5	5.25	3.25	1.55		0,03	1,97
	3.5(дерево)	5,4	5.2	3.2	1.51		0,01	0,66
	3.6(дерево)	5,6	6.6	4.6	1.45		0,07	4,6
	3.1(метал)	6,6	5.04	3.04	2.0	1,875	0,125	6,7
	3.2(метал)	6,8	5.98	3.98	1.7		0,175	9,3
	3.3(метал)	6,4	6.6	4.6	1.9		0,025	1,3
	3.4(метал)	6,6	5.04	3.04	2.0		0,125	6,7
	3.5(метал)	6,8	5.98	3.98	1.8		0,075	4
	3.6(метал)	6,4	6.6	4.6	1.85		0,025	1,3

Как показали результаты испытаний, исследуемые композиции имеют достаточно прочную адгезию к основанию и могут быть использованы для огнезащитных целей.

Литература

1. А.с. 597951 СССР, М. Кл. G 01 N 19/04. Образец для определения адгезии / Л.И. Пятыхин (СССР). – № 2173952/25-28; Заявлено 19.05.75; Опубл. 15.03.75, Бюл. № 10. – 2 с.
2. Ковалев А.И. К проблеме оценки адгезии огнезащитных покрытий // Научный вестник строительства. – Вып. 41. – Харьков: ХДТУБА, ХОТВ АБУ. – 2007. – С. 273-275.
3. Ковальов А.І., Єлагін Г.І. Випробування на горючість нових вогнезахисних покриттів на основі вермикуліту // Зб. наук. праць «Пожежна безпека». – № 10, 2007. – С. 134-138.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МИНИМАЛЬНОЙ ТОЛЩИНЫ СТЕНКИ КАБЕЛЬНОГО КОРОБА ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НОРМИРОВАННЫХ ЗНАЧЕНИЙ ПРЕДЕЛА ОГНЕСТОЙКОСТИ

Коваленко В.В., Новак С.В.

УкрНИИПБ МЧС Украины

Согласно требованиям нормативных документов [1-5], действующих в Украине, кабельные линии, которые применяют для питания систем безопасности, должны иметь предел огнестойкости не меньше 90 минут, а установок эвакуационного освещения, систем оповещения о пожаре и управлении эвакуации-

ей людей – не меньше чем 15 минут. Для обеспечения нормированных значений предела огнестойкости кабельных линий возможно применение в конструкции кабельных линий огнестойких коробов. При этом параметры этих коробов (материал, толщина стенок и т.п.) можно определять для конкретных маркоразмеров кабелей и нормированных значений предела огнестойкости кабельных линий. Однако во время проектирования и создание таких кабельных линий необходимые данные относительно огнезащитной способности коробов. В связи с этим актуальной есть задача определения таких параметров коробов, за которые будет обеспечиваться нормированные значения предела огнестойкости кабельных линий.

Значение указанной минимальной толщины зависит от вида материала короба и предела огнестойкости. Для разработчиков огнестойких кабельных коробов на этапе выбора оптимального конструктивного решения важно иметь данные относительно зависимости минимальной толщины стенки короба от предела огнестойкости кабельной линии для разных материалов, из которых может быть изготовлен короб. Эта зависимость является характеристикой огнезащитной способности материала кабельного короба. Для изготовления коробов могут использоваться разнообразные материалы, в частности, материалы на основе базальтовых, вермикулитовых плит, гипсокартону, и т.п.. Эти материалы имеют разные теплофизические характеристики (плотность ρ , коэффициент теплопроводности λ , удельную массовую теплоемкость c), и, соответственно, могут иметь разные значения минимальной толщины стенки короба для обеспечения нормированных значений предела огнестойкости.

С учетом вышеприведенного в данной работе были поставлены такие задачи: определить зависимости минимальной толщины стенки короба от теплофизических характеристик ее материала для разных значений предела огнестойкости кабельной линии; установить влияние теплофизических характеристик материала на минимальную толщину стенки; разработать рекомендации относительно выбора материала, при использовании которого достигается меньше всего значение толщины стенки для нормированной предела огнестойкости кабельной линии; определить значение минимальной толщины стенки короба для ряда конструктивных материалов, из которых может быть изготовлен указанный короб, для нормированных значений предела огнестойкости.

Для решения поставленных задач был применен метод, основанный на математическом моделировании процессов теплообмена в конструкции в условиях стандартного температурного режима.

Решение прямой задачи теплопроводности в нелинейной постановке осуществлялось методом конечных разностей по неявной схеме аппроксимации.

По результатам проведенных исследований можно сделать такие выводы.

1. На значение минимальной толщины стенки кабельного короба значительно влияют теплофизические характеристики материала, из которого он изготовлен, а также нормированная предела огнестойкости кабельной линии. Увеличение коэффициента теплопроводности (или уменьшение удельной объемной теплоемкости) материала на порядок приводит к увеличению минималь-

ной толщины стенки приблизительно в 3 раза. Влияние нормированного значения предела огнестойкости на эту толщину более значительный.

2. Определен ряд конструктивных материалов (тяжелый бетон на гранитном заполнителе, силикатный кирпич, вермикулитовой и гипсокартонной плиты), которые имеют наименьшие значения коэффициента теплопроводности и наибольшие значения удельной объемной теплоемкости, и могут исследоваться во время поиска оптимальных конструктивных решений кабельного короба по критерию минимизации его толщины и (или) стоимости.

3. Расчетным путем определено минимальные толщины стенки кабельных коробов из конструктивных материалов для нормированных значений предела огнестойкости кабельных линий. Установлено, что среди них наименьшие значения минимальной толщины стенки кабельного короба имеют короба с гипсокартонных и вермикулитовых плит марок ГКПО и Promatest L500, соответственно.

4. Проведено испытания на огнестойкость образцов кабельных линий, с коробами из вермикулитовых и гипсокартонных плит. По результатам которых определено, что при толщине стенки короба из вермикулитовых плит 60 мм и толщине стенки из гипсокартонных плит 37,5 мм обеспечивается предел огнестойкости кабельной линии 90 мин, что совпадает с расчетными данными.

Литература

1. ДБН В.2.2-15-2005 Здания и сооружения. Жилые здания. Основные положения.
2. НАПБ Б.06.004-2005 Перечень однотипных по назначению объектов, которые подлежат оборудованию автоматическими установками пожаротушения и пожарной сигнализации
3. ДБН В. 2.3-15:2007 Автостоянки и гаражи для легковых автомобилей
4. ВБН В.1.1-034-03.307-2003 Защита от пожара. Противопожарные нормы проектирования атомных электростанций с вода-водными энергетическими реакторами. Министерство топлива и энергетики Украины – К: – 2004. – 73 с.
5. ПНАЭ Г- 9-027-91 “Правила проектирования систем аварийного электропитания атомных станций” – М.: – 1992. – 10 с.

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ РОБОТОТЕХНИКИ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Кондратович А.А. профессор, к.т.н., доцент

*Институт переподготовки и повышения квалификации
МЧС Республики Беларусь*

Работы по ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций связаны с большим риском для жизни людей, в том числе жизни профессиональных спасателей.

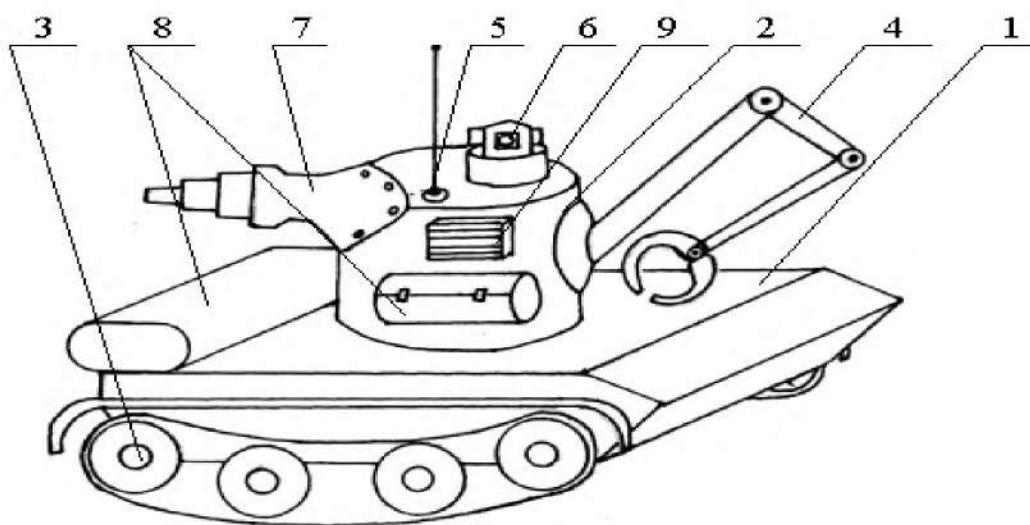
Одним из перспективных направлений решения проблемы повышения безопасности и оперативности выполнения аварийно-спасательных работ в экстремальных для жизни человека условиях является применение так называемых безлюдных технологий с использованием робототехники. Следует указать на особую актуальность и необходимость создания аварийно-спасательного робототехнического средства (РТС), исходя, прежде всего, из человеческого фактора обеспечения безопасности спасателя и достижения материального фактора снижения наносимого ущерба при ЧС. С экономической точки зрения создание безэкипажных РТС является достаточно наукоемким и дорогостоящим по сравнению с разработкой традиционной экипажной техники. Но такие финансовые затраты на создание РТС являются оправданными, так как они сохраняют здоровье и даже жизнь спасателю /1/.

Необходимо отметить, что робототехника уже сегодня широко применяется при обезвреживании взрывоопасных предметов.

Во многих зарубежных странах ведутся работы по созданию робототехники для ведения аварийно-спасательных работ в зонах с повышенной опасностью.

Например, в настоящее время в РФ создается пожарный робот-разведчик /2/ для решения проблемы безопасности на пожарах при выполнении аварийно-спасательных работ в ходе ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. Пожарный робот-разведчик предназначен для разведки пожара в зонах повышенного риска для жизни человека при:

- авариях на предприятиях с выбросом радиоактивных, химических и бактериологических веществ;
- высокой температуре продуктов горения;
- большой концентрации в воздухе опасных для здоровья людей продуктов горения;
- тушении пожаров на складах боеприпасов и других объектах при условии опасности разлета осколков.



Принципиальное техническое решение пожарного робота-разведчика можно видеть на рисунке. Пожарный робот-разведчик состоит из:

- корпуса с поворотной башней 1;
- устройства управления (бортовой компьютер) 2, встроенного в корпус с поворотной башней;
- четырех пар колес, приводимых в движение двумя серводвигателями 3;
- многофункциональной руки-манипулятора 4;
- модуля беспроводной связи 5;
- устройства наблюдения с видеокамерой 6;
- пневматической установки комбинированного тушения стволового типа 7;
- контейнеров с огнетушащими веществами 8;
- приборов измерения доз 9.

Робот поддерживает связь с внешним управляющим устройством посредством модуля беспроводной связи, что позволяет ему выполнять работы на значительном расстоянии от пункта управления пожарным роботом-разведчиком. Многофункциональная рука-манипулятор может открывать двери хранилищ, электрощитов, освобождение маршрута движения от различных преград, а также обеспечивает взятие проб грунта и жидкости.

Пневматическая установка комбинированного тушения стволового типа способна ликвидировать небольшие очаги пожара, обеспечивает безопасную работу всех систем робота и освобождает путь движения в назначенную точку.

Литература

1. Н.Н. Северов. Применение робототехники в чрезвычайных ситуациях: теория и практика. – Новогорск, Академия гражданской защиты МЧС России, 2003. -241 с.
2. Н.Н. Старков, М.В. Россиев. Концепция создания пожарного робота-разведчика. С. 68 – 70. Пожаровзрыво безопасность. №5 – 2007.

УСТРОЙСТВА ЗАЩИТЫ ФАКЕЛА РАСПЫЛА ЖИДКОСТИ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ВОЗДУШНЫХ ПОТОКОВ И ВАРИАНТ ИХ КЛАССИФИКАЦИИ

*Крук И.С.¹, к.т.н., доцент, Дударев В.В.¹, к.т.н., доцент, Гордеенко О.В.³ к.т.н.,
Послед Е.В.², Садовский В.В.¹*

- 1) Институт переподготовки и повышения квалификации МЧС РБ*
- 2) Белорусский государственный аграрный технический университет*
- 3) Белорусская государственная сельскохозяйственная академия*

В последние годы заметно усилился процесс интенсификации химической защиты растений. Однако, наряду с пользой, выражаемой увеличением урожайности сельскохозяйственных культур и снижением затрат труда, применение пестицидов оказывает повышенное давление на экологию окружающей

среды, а при необоснованном использовании может нанести урон флоре и фауне, и привести к накоплению остаточного количества средств химизации в конечной продукции растениеводства.

Внесение пестицидов неизбежно сопровождается потерями, к которым относятся испарение и снос капель жидкости ветром за пределы рабочей зоны опрыскивания, некачественное распределение и плохая удерживаемость капель на объекте обработки. Наибольший урон окружающей среде наносят потери из-за сноса при обработках в ветреную погоду. При дроблении жидкости распылителем капли, через малый промежуток времени, достигают постоянной конечной скорости, которая зависит от их размеров. Если скорость ветра превосходит конечную скорость падения капли на обрабатываемую поверхность, то она сносится воздушным потоком и не попадает на объект обработки, что с одной стороны влечет к снижению качества выполняемого технологического процесса, с другой – приводит к возникновению очагов с передозировкой препарата, а с третьей – капли, улетая на большие расстояния, наносят урон флоре и фауне.

Снизить потери препарата можно использованием в конструкциях опрыскивателей специальных ветрозащитных устройств (козырьков, труб и т.д.), препятствующих прямому воздействию ветра на факел распыла в целом или в начальной стадии его формирования. От принципа воздействия на воздушный поток, создаваемый ветром, все ветрозащитные устройства можно разделить на три группы: пассивные, активные и комбинированные.

К пассивным ветрозащитным устройствам относятся различные конструкции козырьков, которые полностью закрывают факел распыла от воздействия ветра, перенаправляя его воздушный поток.

Ветрозащитные устройства активного действия создают дополнительный воздушный поток, который транспортирует капли к объекту обработки. Для реализации данного способа конструкции опрыскивателя дополнительное оборудование для нагнетания сжатого воздуха и распределительные рукава для его распределения по ширине захвата штанги (рис. 1, а). Принцип работы опрыскивателей данного типа основан на совместной работе гидравлической 2 и воздушной систем 1 (рис. 1, б). При этом капли, вылетевшие из распылителя, подхватываются струей сжатого воздуха и доставляются ей до обрабатываемой поверхности. Данный способ позволяет производить качественную обработку и при больших, чем 4 м/с, скоростях ветра.



а)

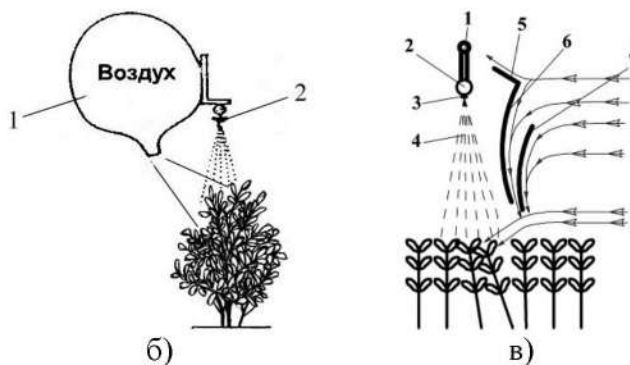


Рис. 1. Схемы ветрозащитных устройств

Конструкция комбинированных ветрозащитных устройств позволяет перенаправить поток ветра и при этом создать струю воздуха, которая будет не только транспортировать капли к обрабатываемому объекту, но и, взаимодействуя на основной поток ветра, защитит факел распыла от его прямого воздействия. При этой конструкции ветрозащитного устройства будет положительно использоваться энергия ветра для защиты факела распыла. Нами предложена конструкция (рис. 1, в), при которой создаваемый ветром воздушный поток встречается с поверхностью наружного щитка 7 и скользит по ней вниз. Сходя с ее нижнего края, взаимодействует с движущимся внизу прямым воздушным потоком ветра, снижает его скорость. Прямой воздушный поток, проходящий над верхним краем наружного щитка, воздействуя с выступающей поверхностью внутреннего щитка 6, делится на два потока. Первый скользит по поверхности расположенного в верхней части внутреннего щитка козырька 5, отклоняется вверх и проходит над распылителем 3, не оказывая воздействия на факел распыла 4. Второй, скользя вниз по криволинейной поверхности внутреннего щитка, попадает в межщитковое пространство, где в результате постепенного его сужения ускоряется и сходит с нижнего края щитка по касательной к его поверхности под углом к потоку ветра, движущемуся с измененной скоростью после встречи с потоком, сошедшим с плоскости наружного щитка. Последовательное воздействие сходящего с наружного щитка и выходящего из межщиткового пространства воздушных потоков на прямой поток ветра, изменяют его направление движения в сторону обрабатываемой поверхности растений. При этом перенаправленный поток ветра, воздействуя на капли рабочего раствора, доставляет их к обрабатываемой поверхности растений, что снижает потери пестицидов из-за сноса, увеличивает равномерность распределения его по обрабатываемой поверхности, а следовательно повышается качество внесения пестицидов.

Предложен вариант классификации ветрозащитных устройств, позволяющих снизить потери рабочего раствора пестицидов при обработках в ветреную погоду, и тем самым снизить нагрузку на экологию окружающей среды и вероятность накопления остаточных средств химизации в конечной продукции.

РАЗРАБОТКА ТВЕРДОТЕЛЬНЫХ КАРТРИДЖЕЙ СМАЧИВАТЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ ПОЛИЭТИЛЕНГЛИКОЛЕЙ И ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ

*Круль Л.П.¹, д.х.н., профессор, Котов С.Г.¹, к.т.н.,
Бражникова Л.Ю.², с.н.с., к.х.н., Савицкая Т.А.¹, к.х.н., доцент,
Котов Д.С.¹, студент, Навроцкий О.Д.³, в.н.с*

- 1) – Белорусский государственный университет*
- 2) - НИИ физико-химических проблем Белгосуниверситета*
- 3) - НИИ пожарной безопасности и проблем чрезвычайных ситуаций
МЧС Республики Беларусь*

На момент начала исследования, как и сейчас, нормативный документ, устанавливающий требования к твердотельным смачивателям для тушения по-

жаров отсутствовал. Исходя из литературных данных о твердотельных источниках ПАВ, а также результатов собственных исследований [1,2], сформулированы требования к твердофазному источнику смачивателя для пожаротушения.

С целью создания твердотельного источника смачивателя для пожаротушения необходимо реализовать композицию из нескольких компонентов. Одним из компонентов должно быть ПАВ, снижающее поверхностное натяжение и обеспечивающее необходимую смачивающую способность. Вторым компонентом должен обеспечивать возможность регулирования величины средней растворимости в единицу времени с единицы поверхности и позволять сохранять форму и размеры картриджа в температурном интервале от $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+45\text{ }^{\circ}\text{C}$. Исходя из этого, вторым компонентом композиции твердотельного смачивателя должен быть водорастворимый полимер, причем лучше, если он обладает свойствами ПАВ. К таким полимерам относятся полиэтиленгликоли (ПЭГ), являющиеся неионогенными ПАВ.

Результаты изучения свойств ПЭГ с различной молекулярной массой показали следующее. Во-первых, ПЭГ с молекулярной массой 4000 и выше имеют температуру плавления, позволяющую использовать их в качестве основы для получения твердого источника смачивателя. Во-вторых, способность ПЭГ снижать поверхностное натяжение воды и увеличивать ее смачивающую способность недостаточна для создания твердотельных источников смачивателей.

В качестве компонентов, снижающих поверхностное натяжение и повышающих смачивающую способность раствора, получаемого из твердотельного картриджа для тушения пожаров, использовались: децилсульфонат аммония, лаурилсульфат натрия, вторичный алкилсульфонат натрия, алкил($\text{C}_8\text{-C}_{10}$)сульфонат аммония, и, наряду с ними, разработанный состав для тушения торфяных и лесных пожаров ОС-3Т. Основываясь на результатах исследования зависимостей поверхностного натяжения от концентрации и значениях показателя смачивания водных растворов, для создания твердотельных смачивателей рекомендованы системы: ПЭГ – вторичный алкилсульфонат натрия, ПЭГ – алкилсульфонат аммония и ПЭГ – лаурилсульфат натрия.

Для указанных систем экспериментально определены минимальные количества ПЭГ и максимальные количества ПАВ, при которых получают качественные твердотельные образцы, исследованы зависимости поверхностного натяжения водных растворов от концентрации.

Полученные на основе композиции ПЭГ – вторичный алкилсульфонат натрия и ПЭГ – лаурилсульфата натрия образцы в большей степени снижают поверхностное натяжение воды, чем импортный аналог – твердотельный смачиватель «Pygocool TS». Образец на основе композиции ПЭГ – алкилсульфонат аммония снижает поверхностное натяжения практически также как твердотельный смачиватель «Pygocool TS».

Все полученные твердофазные составы ПЭГ-ПАВ превосходят импортный аналог «Pygocool TS» по показателю смачивающей способности при их концентрации 0,3 масс. %.

Выполнено исследование растворимости ПЭГ-ПАВ в воде в статическом и динамическом режиме.

Результаты проведенных исследований свидетельствуют, что составы систем: ПЭГ – вторичный алкилсульфонат натрия, ПЭГ – алкилсульфонат аммония и ПЭГ – лаурилсульфат натрия удовлетворяют требованиям, предъявляемым к твердотельным источникам ПАВ. При этом состав ПЭГ – вторичный алкилсульфонат натрия превосходит остальные изученные составы систем ПЭГ – ПАВ, а также импортный аналог твердотельного смачивателя «Pygocool TS».

Литература

1. Котов С.Г., Гуз А.А., Котов Д.С. Теоретические основы получения водных растворов ПАВ из твердотельных источников смачивателей//Чрезвычайные ситуации: предупреждение и ликвидация. – 2007, № 1(21). – С. 45-53.
2. Котов С.Г., Карпенчук И.В., Котов Д.С., Леоник Д.А. Гидродинамика потока при использовании твердотельного источника смачивателя с коаксиальным каналом//Чрезвычайные ситуации: предупреждение и ликвидация. – 2007, № 2(22). – С. 49-61.

ОЦЕНКА ОГНЕСТОЙКОСТИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ НА ОСНОВЕ МЕТОДОВ ПРЕДЕЛЬНОГО РАВНОВЕСИЯ С УЧЕТОМ ДЕФОРМАТИВНОСТИ МАТЕРИАЛОВ

В.А. Кудряшов, адъюнкт

Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь

В настоящее время теоретическую оценку огнестойкости железобетонных конструкций осуществляют в основном методами предельного равновесия [1,2,3]. Согласно установившимся положениям, огнестойкость конструкций оценивают по предельным значениям момента внутренней пары сил в наиболее напряженных сечениях. При экспериментальных исследованиях основной характеристикой, позволяющей контролировать состояние конструкции, является значение предельного прогиба [4]. Очевидно, что сравнить теоретические и экспериментальные результаты допустимо только в том случае, когда в опыте было достигнуто разрушение конструкции и прочность материала исчерпана полностью.

Анализ результатов экспериментальных исследований показывает, что прогиб железобетонной конструкции, находящейся под эксплуатационной нагрузкой при высокотемпературном воздействии, имеет практически линейный, упругий характер. Учитывая факт, что значение внешней статической нагрузки не изменяется во времени, развитие деформаций в сечениях происходит за счет температурного расширения и повышения деформативности материалов. Одновременно происходит снижение и прочностных характеристик, что в конечном итоге приводит к разрушению конструкции. Линейный характер развития прогиба позволяет предположить, что развитие деформаций может происходить без

образования крупных трещин в растянутой зоне. При достаточно высокой скорости нарастания прогибов 2...4 мм/мин у обогреваемой поверхности начинается образование крупных трещин, способствующих более интенсивному прогреву растянутой арматуры. Это позволяет оценить прогиб реальной конструкции методами строительной механики через кривизну изгибаемого элемента.

Исходя из особенностей методов предельного равновесия, деформации бетона в сечении принимали равным предельным (пиковым) значениям с учетом теплового расширения при рассматриваемой температуре нагрева. Предельные деформации арматуры независимо от температуры нагрева были приняты соответствующими условному пределу текучести с постоянным значением 2%. Независимость деформаций условного предела текучести от температуры подтверждена опытами Милованова А.Ф. и Яковлева А.И. [5,6]. Это, в свою очередь, обосновывает единое значение прогиба для изгибаемых конструкций при экспериментальных исследованиях, равное $1/20$ значения пролета [4]. Принимая гипотезу плоских сечений, кривизну в момент достижения предела огнестойкости определяли как тангенс угла наклона сечения из соотношения суммы деформаций сжатого бетона и растянутой арматуры к рабочей высоте сечения.

По сведениям Милованова А.Ф. [5], полные деформации арматуры ε_s необходимо ограничивать в пределах 2%. Целесообразность такого ограничения становится очевидной, если учесть, что в расчетах по методу предельного равновесия принимается коэффициент снижения сопротивления арматуры при нагреве γ_s , который при любой температуре и напряжениях соответствует полным предельным деформациям 2%

По результатам расчетов были получены предельные значения прогибов, которые не значительно отличаются от требуемого при проведении экспериментальных исследований – $1/20$ значения пролета. Это говорит о том, что трансформация метода предельного равновесия для статически-неопределимых сборно-монолитных конструкций соответствует реальным пределам огнестойкости конструкций. Проведенные расчеты подтверждают, что достижение прогиба $1/20$ значения пролета в многопустотной плите при заземленных условиях сборно-монолитного перекрытия может использоваться в качестве критерия для оценки их огнестойкости с учетом деформативных характеристик материалов при высокотемпературном нагреве.

Литература

1. Рекомендации по расчету пределов огнестойкости бетонных и железобетонных конструкций / НИИЖБ Госстроя СССР. – М.: Стройиздат, 1986. – 40 с.
2. Методические рекомендации по расчету огнестойкости и огнесохранности железобетонных конструкций – М.: ГУП «НИИЖБ», 2000. – 92 с.
3. Стандарт организации. Правила по обеспечению огнестойкости и огнесохранности железобетонных конструкций: СТО 36554501-006-2006. – Введ. 01.11.2006. – М.: ФГУП «НИЦ «Строительство», 2006. – 82 с.
4. Межгосударственный стандарт. Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Несущие и ограждающие конструкции: ГОСТ 30247.1-94. – Введ. 01.10.1998. – Минск: Минсктиппроект, 1998. – 7 с.

5. Милованов, А.Ф. Стойкость железобетонных конструкций при пожаре. / А.Ф. Милованов. – М.: Стройиздат, 1998. – 304 с.
6. Яковлев, А.И. Расчет огнестойкости строительных конструкций. / А.И. Яковлев. – М.: Стройиздат, 1988. – 143 с.

ЭПОКСИДНАЯ КОМПОЗИЦИЯ ПОНИЖЕННОЙ ГОРЮЧЕСТИ ДЛЯ УСТРОЙСТВА НАЛИВНЫХ ПОЛОВ

Лавренюк Е.И., к.т.н., Лининская Е.Д., Баланюк В.М., к.т.н., Мусий Р.И., к.х.н.

*Львовский государственный университет безопасности жизнедеятельности
МЧС Украины, Национальный университет “Львівська політехніка”*

Полимерные монолитные покрытия полов пользуются в последние годы все большей популярностью благодаря невысоким затратам средств, времени и сил для их обустройства. Наливные полы в эксплуатационном отношении являются более перспективными в сравнении с известными покрытиями (бетон, линолеум, жидкое стекло, метлахская плитка и др.). Они обладают высшей прочностью, стойкостью к ударным нагрузкам, износостойкостью, химической стойкостью в агрессивных средах, долговечностью, низким пылевыделением. Благодаря комплексу выше перечисленных свойств наливные полы используются не только в промышленных, но и в административных, складских помещениях химической, фармацевтической, нефтеперерабатывающей, радиоэлектронной, легкой, полиграфической промышленности.

Рынок промышленных полов Украины представлен эпоксидными покрытиями, покрытиями на основе полиуретанов, полимочевины, полиэфиров и метилметакрилатов. Среди широкого спектра наливных полов наиболее распространенными на сегодняшний день являются полы на основе эпоксикомпозитов. Это обусловлено, в первую очередь, низкой в сравнении с другими видами покрытий стоимостью. Во-вторых, эпоксидные полы чаще всего полностью соответствуют поставленным техническим и эксплуатационным требованиям.

Недостатками эпоксидных покрытий является низкая эластичность, опасность “выпотевания” пластификатора, угроза появления хрупкости в процессе эксплуатации. Кроме того, поскольку основной составляющей частью наливных полов является полимерная матрица, то такие материалы горючие.

Поэтому с целью устранения выше перечисленных недостатков произведена попытка создания новых композиционных материалов на основе эпоксидных смол. Выбор компонентов композиции и их количественное соотношение обусловлены необходимостью получения покрытий с высокими физико-механическими свойствами и удовлетворительной огнестойкостью. Для исследований использовали композицию на основе эпоксидной смолы ЭД-20, модифицированную поливинилпирролидоном. В качестве наполнителя использовали песок, отверждение композиции проводили с помощью аминного отвердителя.

Экспериментальными исследованиями установлено, что, благодаря герметичности, высокой твердости, стойкости к действию агрессивных сред, пониженной горючести, разработанные эпоксидные композиции являются незаменимыми для обустройства полов, к которым предъявляются повышенные требования.

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОГО ПРОФИЛЯ ПРИ ТУШЕНИИ ПОЖАРОВ В ПОМЕЩЕНИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ОГNETУШАЩИХ СОСТАВОВ

Лахвич В.В., Богданова В.В., д.х.н., Врублевский А.В., к.х.н., Иваницкий А.Г.

Командно-инженерный институт МЧС РФ

Известно, что при пожаре в помещении температура достигает высоких значений. В связи с этим представляет интерес выяснить, как ограниченное количество огнетушащего средства (ОС) влияет на температурный профиль пожара в помещении. Для проведения сопоставительных испытаний в качестве ОС использовали жидкостной химический состав (ЖХС) на основе аммонийных металлофосфатов (АН-ФХ) 12% концентрации и воду. Тушение проводили с использованием переносной установки импульсного пожаротушения УИП-1 «Витязь».

Испытание проведено на тактическом полигоне ГУО КИИ МЧС РФ размерами 5,45×3 метра и высотой 2,65 метра, оборудованном регулируемым оконным проемом, моделирующее комнату в стандартной квартире. Для контроля температуры помещение оборудовали восемью термопарами, одна из которых непосредственно закреплялась в деревянном штабеле. Данные результатов измерений фиксировалось видеокамерой.

В качестве горючего материала, для сопоставимости результатов при тушении водой и ЖХС, использовался деревянный штабель, состоящий из девяти брусков в слое и 10 слоев. Размер брусков (сосна) 0,04×0,04×0,8 метра, площадь поверхности горения штабеля составлял $S_{п} = 9,33 \text{ м}^2$.

Режим проведения испытаний соответствовал НПБ 1-2005 Пожарная техника. Огнетушители переносные. Общие технические требования и методы испытаний. Для всех испытаний тушение проводили только с трех сторон, направляя подачу ОС вверх и вниз вдоль определенных участков (сверху, снизу и с четвертой стороны тушение не производилось). В процессе тушения фиксировали: температуру в помещении и очаге; количество израсходованного огнетушащего средства на тушение; время ликвидации пламенного горения; время тушения; время до начала повторного воспламенения.

Результаты тушения: при использовании в УИП-1 в качестве ОС воды, ликвидация пламенного горения очага достигается только через 44 секунды после начала тушения, при практически полностью израсходовании запаса воды.

Повторное воспламенение очага зарегистрировано через минуту после окончания тушения. При использовании в качестве ОС ЖХС ликвидация пламенного горения достигается уже через 16 секунд, а время полного тушения занимает всего 23 секунды. При этом количество израсходованного ЖХС на полную ликвидацию горения составляет 4,6 литра, в то время как при израсходовании 10 литров воды полной ликвидации горения не достигается.

Для того, что бы определить градиент температур, после тушения очагов водой и ЖХС сняты показания со всех термодпар, размещенных на различных расстояниях от очага.

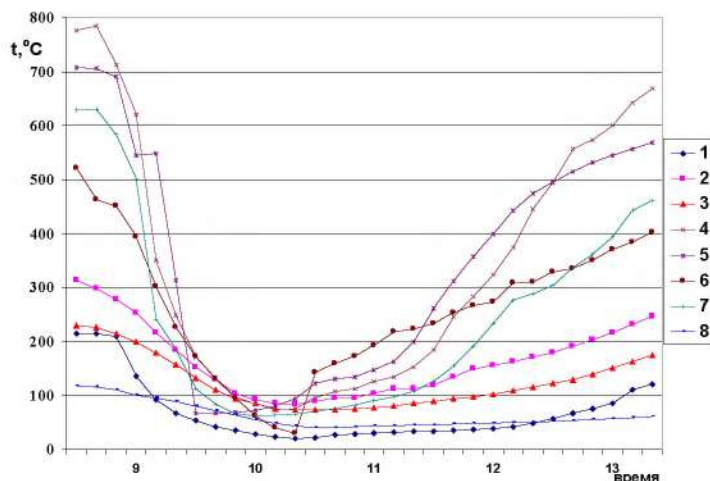


Рис. 1. Температурный профиль пожара класса А в помещении после тушения водой (1-8 термодпары)

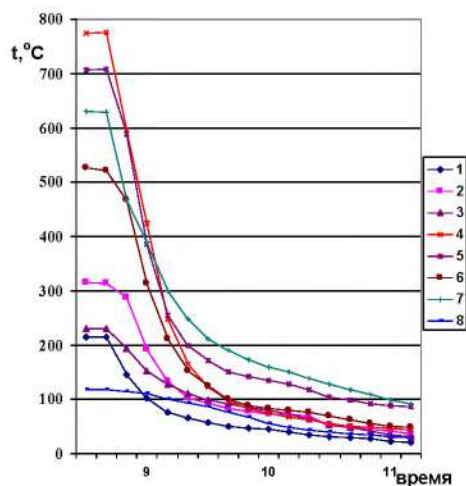


Рис. 2. Температурный профиль пожара класса А в помещении после тушения ЖХС (1-8 термодпары)

После применения ЖХС, скорость падения температуры на начальном этапе больше, по сравнению с падением температуры в помещении после применения воды. Этот фактор наряду с полной ликвидацией пламенного горения и тления подтверждает высокую огнетушащую эффективность ЖХС по сравнению с водой, что повышает безопасность для пожарного при тушении пожаров в закрытых помещениях при использовании переносных установок пожаротушения с ограниченным количеством огнетушащего средства.

На основе полученных результатов сделаны следующие выводы:

1. Использование ЖХС в УИП-1 позволяет сократить время тушения очага пожара, гарантировать снижение температуры в помещении и исключить повторное воспламенение мест горения.

2. На тушение очага пожара с площадью поверхности горения 9,33 м² израсходовано менее 50% запаса ЖХС, что свидетельствует о высокой надежности применения жидкостных химических составов для тушения пожаров в помещениях.

ПРИМЕНЕНИЕ ТРУБОПРОВОДОВ ИЗ ПЛАСТМАСС В УСТАНОВКАХ ПОЖАРОТУШЕНИЯ

Мазилин А.Н.¹, начальник управления, Кузнецова Т.А.², научный сотрудник

1) ГУ МЧС Украины в АР Крым

2) УкрНИИПБ МЧС Украины

В последние несколько лет в Украине и за рубежом началась практика применения трубопроводов из пластмасс в установках пожаротушения.

В Украине допускается применение труб из пластмасс в установках спринклерного пожаротушения «...прошедших соответствующие испытания. При этом проектирование таких установок должно осуществляться по техническим условиям, разработанным для каждого конкретного объекта...» [1]. В России использование во внутреннем противопожарном водопроводе и автоматических установках пожаротушения труб из пластмасс регламентируется соответственно СНиП 2.04.01 [2] и НПБ 88 [3]. Конкретных требований к огнестойкости трубопроводов, к методам испытаний, критериям оценки и области применения в упомянутых нормативных документах не содержится.

Широкое применение пластиков, применяемых в тех или иных областях техники и строительства привело к появлению в промышленно развитых странах стандартов, которые определяют их допустимые пожароопасные свойства.

В 1993 году Ассамблеей Международной Морской Организации была принята Резолюция А.753 (18) [4], где определены условия применения на судах трубопроводов из пластмасс и методы их испытаний. В соответствии с определением данной Резолюции огнестойкостью считается способность трубопроводов сохранять свою прочность и целостность (то есть возможность выполнять функции, для которой они предназначены), находясь на протяжении определенного времени под действием огня. Изложенная в [4] методика определения огнестойкости трубопроводов из пластмасс, заполненных водой предусматривает использование в испытательном оборудовании многофорсуночной пропановой горелки, расположенной на расстоянии около 125 мм от установленной на опоры трубы

Во время испытаний труба полностью заполнена водой под давлением 3,0 МПа. Трубопровод считается выдержавшим испытание, если он в течение как ми-

нимум 30 мин сохраняет прочность и целостность под воздействием пламени, обеспечивающем на обогреваемой поверхности трубы постоянный тепловой поток средней мощностью 113,6 кВт/м².

Иной подход к этой проблеме предложен специалистами ФГУ ВНИИПО МЧС России. Для испытаний трубопроводов из пластмасс ими разработана методика, в которой критериями оценки стали:

- время срабатывания оросителей – не более 50 с;
- продолжительность воздействия температуры на трубу и фитинги в диапазоне от 330 °С до 390 °С в течение не менее 4,5 мин; трубы и фитинги в данный промежуток времени не должны иметь течи воды, а также падающих капель (частиц) материала. По этой методике был испытан только один тип трубопроводов марки «Firestop». По полученным результатам испытаний был сделан вывод, что срабатывание оросителей происходит значительно быстрее, чем наступает потеря герметичности пластмассового трубопровода. Однако следует отметить, что данная методика испытаний воссоздает условия только начальной стадии пожара и направлена на определение эффективности работы оросителей, а не огнестойкости трубопроводов. Это не гарантирует их надежного функционирования в условиях пожара.

В Украине в настоящее время не определены ни условия применения пластиковых трубопроводов в системах пожаротушения, ни требования к материалам из которых они изготавливаются, ни методы испытаний на огнестойкость.

Таким образом, на основании вышеизложенного, принимая во внимание развитие науки и техники в области разработки термостойких пластмасс, расширение области их применения, в том числе и в установках пожаротушения, с целью определения возможности и условий применения трубопроводов из пластмасс в установках спринклерного пожаротушения, поставлены основные задачи исследований:

- аналитически определить критерии, обеспечивающие надежность функционирования трубопроводов из пластмасс в установках спринклерного пожаротушения;
- разработать методику испытаний и создать оборудование для определения огнестойкости трубопроводов, заполненных водой;
- провести экспериментальные исследования для подтверждения предварительно принятых критериев оценки;
- разработать предложения по внесению изменений в соответствующие нормативные документы.

Актуальность работы заключается в необходимости создания современной методической, испытательной и нормативной базы, что позволит обосновано принимать решения о возможности применения трубопроводов из пластмасс в водозаполненных установках спринклерного пожаротушения.

Литература

1. Изменение № 1 к ДБН В.2.5-13-98* Инженерное оборудование зданий и сооружений. Пожарная автоматика зданий и сооружений.

2. СНиП 2.04.01-85* Внутренний водопровод и канализация зданий.
3. НПБ 88-2001* Установки пожаротушения и сигнализации. Нормы и правила проектирования.
4. Резолюция ИМО А.753 (18) Руководство по применению на судах труб из пластмасс.

ДЕТЕРМИНИРОВАННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПОЖАРНОЙ АВТОМАТИКИ

Мисюкевич Н.С., к.т.н., доцент

Командно-инженерный институт МЧС РБ

Существующий подход по определению объектов, на которых обязательно применение пожарной автоматики определен техническими нормативными правовыми актами (ТНПА): НПБ 15-2007 [1], частями 2 строительных норм и правил. Вероятностный подход [2] из-за относительной сложности методики и неопределенности критериев расчета на практике не получил распространения.

Для сокращения времени и трудозатрат на определение необходимости оборудования объектов пожарной автоматикой была разработана методика [3]. Частично эта задача решалась с использованием учебной литературы [4]. С учетом практических потребностей разработана классификация и справочно-поисковая система объектов применения для пожарной автоматики. Основу системы составляет структурная классификация объектов применения пожарной автоматики (зданий, помещений, оборудования) по назначению:

1. Общественные, жилые, административно-бытовые.

1.1 Общественные здания и помещения.

1.1.1 Общественные здания.

1.1.2 Торговли.

1.1.3 Для обслуживания населения.

1.1.4 Образовательно-воспитательные учреждения.

1.1.5 Вокзалы.

1.1.6 Для здравоохранения и отдыха.

1.1.7 Средства массовой информации, кино-, теле- и радиостудии.

1.1.8 Культурно-просветительные и зрелищные учреждения.

1.2. Для проживания.

1.3. Административно-бытовые здания промышленных предприятий.

1.4. Иные здания и помещения.

1.4.1 ЭВМ.

1.4.2 Иные здания и помещения.

2. Производственные помещения, цеха.

2.1. Помещения с наличием щелочных металлов.

2.2. Деревообрабатывающие.

- 2.3. Приготовление клея, лаков, красок и эмалей.
- 2.4. Производства с применением ЛВЖ и ГЖ (горючих газов и пыли), окраска, сушка.
 - 2.4.1 Помещения и технологические установки категории А и Б по взрывопожарной опасности.
 - 2.4.2 Помещения для подготовки к окраске, окраски и сушки.
 - 2.4.3 Масляное хозяйство.
 - 2.4.4 Насосные и компрессорные станции.
 - 2.4.5 Котельные установки.
- 2.5. Производственные здания, помещения, мастерские, сооружения.
 - 2.5.1 Здания, этажерки.
 - 2.5.2 Помещения категории В1-В3 по пожарной опасности.
 - 2.5.3 Пространства за подвесными потолками и под фальшполами.
 - 2.5.4 Сооружения промышленных предприятий.
 - 2.5.5 Системы вентиляции, аспирации и пневмотранспорта.
- 2.6 Рудники.
- 3. Энергетические объекты, электрооборудование.**
 - 3.1 Помещения с трансформаторами и реакторами.
 - 3.2 Кабельные сооружения подстанций.
 - 3.3 Иные помещения.
- 4. Объекты связи.**
- 5. Помещения для авто и электротранспорта.**
 - 5.1 Автозаправочные станции.
 - 5.2 Помещения постов ТО и ТР, диагностирования и регулировочных работ автотранспортных средств и подвижного состава.
 - 5.3 Гаражи-стоянки и стоянки автомобилей, помещения хранения автомобилей.
 - 5.4 Для подвижного состава.
 - 5.5 Для авиатехники.
 - 5.6 Метрополитен.
- 6. Складские здания и помещения.**
 - 6.1. Хранение изделий, твердых и газообразных веществ.
 - 6.2. Склады лесоматериалов.
 - 6.3. Склады и складские помещения нефти и нефтепродуктов.
- 7. Прочие здания и сооружения.**

Литература

1. НПБ 15-2007. Нормы пожарной безопасности Республики Беларусь. Область применения автоматических систем пожарной сигнализации и установок пожаротушения.
2. ГОСТ 12.1.004-91. Пожарная безопасность. Общие требования.
3. Мисюкевич, Н.С. Единая методика детерминированного определения необходимости применения пожарной автоматики / Н.С. Мисюкевич // Пожарная безопасность – история, состояние, перспективы: материалы XIV Всероссийской

научно-практ. конф., пос. ВНИИПО, 1997г.: в 2 ч./ Всеросс. НИИ противопож. обороны; редкол.: А.Н. Шульга [и др.]. – ВНИИПО, 1997. – Ч. 2. С. 79 – 80.

4. Мисюкевич, Н.С. Пожарная автоматика. Практикум: учеб. пособие / Н.С. Мисюкевич. – Минск: МИТСО, 2002. – 240с.

МИКРОВОЛНОВОЙ ПОДПОВЕРХНОСТНЫЙ РАДАР ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ И ВИЗУАЛИЗАЦИИ ОБЪЕКТОВ В ПОЧВЕ

Михнев В.А., д.т.н., Любецкий Н.В., к.т.н., Бадеев В.А., мл. науч. сотр.

Институт прикладной физики НАН Беларуси

Значительный интерес к микроволновым методам неразрушающего контроля внутренней структуры строительных конструкций и грунтов связан с возможностью обнаружения и визуализации неоднородностей, дефектов, коммуникационных систем и измерения толщины бетонных (асфальтовых) покрытий дорог или стен (перекрытий) при одностороннем доступе. Для этих целей используются подповерхностные радары, в частности, со ступенчатой перестройкой частоты. В рамках международного проекта #В-922 в Институте прикладной физики НАН Беларуси разработан экспериментальный образец универсального микроволнового радара со ступенчатой перестройкой частоты, для обнаружения и визуализации противопехотных мин, установленных на небольшой глубине.

Данный радар разработан из унифицированных узлов: приемно-передающего СВЧ блока, антенной решетки, переносного компьютера (notebook) и аккумулятора. Для управления работой радара, сбора и обработки данных, а также осуществления визуализации разработано специальное программное обеспечение. В приемно-передающем СВЧ блоке радара предусмотрена возможность одновременной установки четырех унифицированных генераторных модулей для осуществления зондирования электромагнитной волной в диапазоне от 0,25 до 6,0 ГГц. Антенная решетка создана на основе антенн Вивальди, которые имеют небольшие габариты, вес и изготавливаются печатным способом. В решетке используются два унифицированных СВЧ коммутатора, позволяющие переключать до восьми передающих и восьми приемных антенн. Разработанное программное обеспечение позволяет радару работать в требуемом частотном диапазоне, использовать различное количество антенн в решетке и их расположение, а также использовать различные методы отстройки от влияния мешающих факторов. Унифицированная конструкция радара позволяет использовать его не только для обнаружения и визуализации диэлектрических мин, но и для решения задач по обнаружению и визуализации подземных коммуникационных систем, при установке антенн требуемого диапазона в решетке. Также с помощью данного радара можно определить толщину покрытия (асфальтового или бетонного) дорог, пустоты и различные неоднородности в строительных конструкциях.

С учетом специфики работы радара вблизи объекта, важное значение имеет устранение эффекта отражения сигнала от границы «воздух-земля», что особенно актуально в случае неглубокого залегания зарытых объектов, а также для объектов с малым отличием относительной диэлектрической проницаемости от окружающей среды (в данном случае земли).

Для подавления сигнала, отраженного от границы раздела сред, использовался метод согласованной фильтрации, который обладает достаточно высокой скоростью обработки данных, хорошим качеством вычитания и позволяет осуществлять визуализацию в реальном режиме времени. В данном методе устранение влияния отражения от границы «воздух-земля» основано на использовании сигнала, отраженного металлической плоскостью, в качестве опорного. Для лучшего вычитания границы расстояние от антенной решетки до металла должно быть близким к высоте подъема антенн над землей. Связь антенн компенсируется вычитанием сигнала свободного пространства. Сигнал, отраженный границей раздела, моделируется сигналом от металла путем коррекции его амплитуды и положения относительно первого. Поправочный множитель определяется как отношение максимумов абсолютных значений действительных частей сигналов от земли и металла. Смещение вершин до их наибольшего сближения осуществляется за счет циклического сдвига сигнала от металла при грубой обработке или введением фазового сдвига сигнала от металла в частотной области. Полученный таким образом модельный сигнал вычитается из снятых данных. Пример вычитания границы для пластиковой противопехотной мины, расположенной на глубине 5 см, показан на рисунке 1.

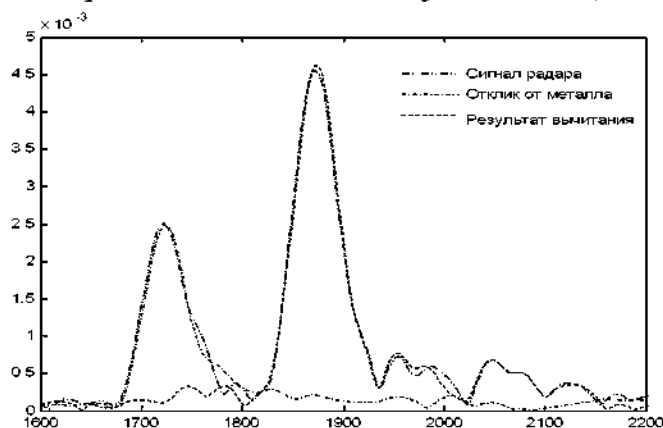


Рис. 1. Вычитание границы земли методом согласованной фильтрации

Литература

1. Михнев В.А., Реконструктивная микроволновая структуроскопия многослойных диэлектрических сред. – Мн.: ПЧУП «Светоч», 2002. – 192 с.
2. S. Tjora, E. Eide and L. Lundheim. Evaluation of Methods for Ground Bounce Removal in GPR Utility Mapping. GPR 2004: Tenth International Conference on Ground Penetrating Radar, 2004 Delft, The Netherlands, June 21-24.
3. H. Bjornsson and S. A. Venegas. A Manual for EOF and SVD Analyses of Climatic Data, Feb. 1997, 52 pages. CCGCR Report No. 97-1.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ ПРИКЛАДНОГО НЕЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ В ЗАДАЧАХ ОЦЕНКИ СИЛ И СРЕДСТВ ДЛЯ ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА ВОДНЫХ ОБЪЕКТАХ

*Неронов А.А., адъюнкт, Гусева Л.В., преподаватель,
Яковлева И.А., к.т.н., профессор*

Университет гражданской защиты Украины

Постановка задачи исследования. Многочисленные исследования показывают, что до 70% аварий, с выбросом загрязняющих веществ (ЗВ), приносят аварии на топливно-энергетическом комплексе [1-3].

При аварийных выбросах нефти и нефтепродуктов часто возникают проблемные ситуации, для ликвидации которых необходимо использовать опыт экспертов, нормативно-техническую, справочную и регламентирующую информацию. Поэтому, разработка методов оценки и прогнозирования сил и средств, необходимых для ликвидации таких аварийных ситуаций, является актуальной задачей.

Постановка задачи и ее решение. В работе рассматривается задача расчета сил и средств с помощью методов математического программирования основанных на сравнительной оценке способов достижения поставленной цели по принятому критерию эффективности.

Один из возможных методов решения задачи, основанный на принципе снижения максимального «дефицита» сил и средств на каждом шаге распределения в соответствии с целевой функцией и проверкой выполнения ограничений, изложен ниже.

Решение задачи проводится по двум этапам вычислений.

Первый этап обеспечивает нахождение начального распределения, при котором на каждое мероприятие, на каждый объект назначается не более одного аварийно-спасательного подразделения. Последовательность назначения подразделений следующая.

Вычисляют для каждой задачи показатели:

$$V_i^{(0)} = T_i^{mp} \omega_i q_i C_i, \quad i = 1, 2, \dots, n, \quad (1)$$

где T_i^{mp} – требуемый темп выполнения i -той задачи;

ω_i – коэффициент значимости i -той задачи;

q_i – норматив по выполнению одним подразделением i -той задачи;

C_i – коэффициент, учитывающий условия выполнения i -той задачи.

Очевидно, что чем больше значение $V_i^{(0)}$, тем целесообразнее на соответствующую задачу назначить подразделение, располагающее определенными силами и средствами. Поэтому в последовательности $\{V_i^{(0)}\}$ находится наибольшее значение

$$V_s^{(0)} = \max\{V_1^{(0)}, V_2^{(0)}, \dots, V_n^{(0)}\} \quad (2)$$

и величине $x_s^{(0)}$ присваивается значение 1, то есть на s -ю задачу назначается одно подразделение. После этого значение $V_s^{(0)}$ в (2) полагается равным нулю.

Затем процесс повторяется, то есть снова находят максимальное значение в (2) и определяют соответствующие $x_k^{(0)}$ до исчерпания всех m подразделений, если $m < n$, или до получения всех значений $x_i^{(0)} = 1$.

Если $m > n$, то осуществляется второй этап решения задачи.

Второй этап.

Обозначим текущие значения неизвестных через

$$X^{(L)} = (X_1^{(L)}, X_2^{(L)}, \dots, X_n^{(L)}) \quad (3)$$

Для текущих значений неизвестных вычисляем целевую функцию и фиксируем ту задачу, которая имеет максимальный дефицит

$$F^{(s)} = \max[\Delta V_i^{(L)}(x_i, q_i) \omega_i] \quad (4)$$

На выполнение задачи, имеющей максимальный дефицит из числа оставшихся, назначаем дополнительное подразделение, то есть получаем распределение для следующего шага

$$X^{(L+1)} = (X_1^{(L)}, X_2^{(L)}, \dots, X_n^{(L)}) \quad (5)$$

при выполнении соответствующих ограничений.

Таким образом, на каждом шаге назначаем на одну из задач, имеющей наибольший «дефицит» показателя эффективности, дополнительно одно подразделение. При этом производим проверку всех ограничений, входящих в оптимизационную задачу.

Выводы. Рекомендуемые подходы должны рассматриваться как основа для разработки частных методик прогнозирования, оценки и рационального применения сил и средств, необходимых для защиты населения и территорий от рассматриваемого типа аварийных ситуаций.

В частности, не исключено использование и методики ситуационного управления, когда сложность объекта управления ликвидацией аварийной ситуации не позволяет настроить ее формальную математическую модель, или же когда решение задачи методами математического программирования сопряжено с большим объемом вычислений и в приемлемое время не может быть реализовано.

Литература

1. Соловых Г.Н., Левин Е.В., Пастухова Г.В. Биотехнологическое направление в решении экологических проблем. Екатеринбург, 2003.-295с.
2. Морозов Н.В. Экологическая биотехнология: очистка природных и сточных вод макрофитами. – Казань: Изд-во Казанского государственного педагогического университета, 2001. – 394 с.
3. Государственный доклад за 1998 год. Часть V. Раздел 1. // <http://www.wdcb.rssi.ru/mining/obzor/Doc 1998/Part5-1.htm>

ОЦЕНКА ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ СИСТЕМ УТЕПЛЕНИЯ НАРУЖНЫХ СТЕН ЗДАНИЙ

Новак С.В., к.т.н., с.н.с., Довбыш А.В., к.т.н.

УкрНИИПБ МЧС Украины

В Украине в 2007 году произошло 50578 пожаров, что на 5,2% превышает количество пожаров произошедших в 2006 году. Пожарами уничтожено и повреждено 23108 зданий и сооружений, а прямой материальный ущерб от пожаров превышает показатель 2006 года в 2,4 раза. Одной из причин таких последствий является применение в строительстве новых, прежде всего, полимерных материалов с неизвестными или недостаточно изученными показателями пожарной опасности.

В настоящее время в Украине, как и во многих других странах, широко применяют теплоизоляционно-отделочные системы утепления наружных стен зданий (системы утепления). В указанных системах утепления в основном применяют теплоизоляционные материалы из минераловатных плит и пенополистирола. Строительными нормами и правилами требуется обеспечить снижение потерь тепла через наружные стены существующих и строящихся зданий в 2,5-3 раза. Для выполнения этого требования толщина слоя теплоизоляционного материала системы утепления может достигать 150 мм.

На практике существуют различные подходы и методы оценки пожарной опасности систем утепления. Например, в Германии испытания систем утепления и материалов, входящих в их конструкцию, проводят по методам DIN 4102-1 и EN 13785-1. В Швеции используют метод испытаний, установленный национальным стандартом SP FIRE 105. В России пожарную опасность систем утепления оценивают по результатам испытаний согласно ГОСТ 31251-2003. Следует отметить, что ЦНИИСК им. Кучеренко и ФГУ ВНИИПО МЧС России разработан ГОСТ «Стены наружные с внешней стороны. Методы испытания на пожарную опасность», который предлагается в настоящее время Межгосударственной научно-технической комиссией по стандартизации, техническому нормированию и сертификации в строительстве принять как межгосударственный взамен ГОСТ 31251. В ряде стран для натурных испытаний систем утепления применяют метод по международному стандарту ISO 13785-2:2002 Reaction-to-fire tests for façades – Part 2: Large-scale test. В Белоруссии лабораторные и натурные огневые испытания систем утепления фасадов проводят согласно НПБ 36-2002. Метод натурных испытаний, регламентированный этими нормами, в целом соответствует требованиям стандарта ISO 13785-2:2002, и предполагает выполнять монтаж фрагмента системы утепления на двух фасадных стенах, угол между которыми составляет 90 градусов. Такая конструкция испытательного оборудования позволяет создать условия, наиболее благоприятные для развития пожара. В Украине проведение натурных огневых испыта-

ний требуется для систем утепления, в конструкции которых применяют утеплитель из пенополистирола. Испытания проводятся согласно методике, разработанной УкрНИИПБ МЧС Украины на основе национального стандарта США U. B. S. Standards №17-6 Method of test for the evaluation of flammability characteristics of exterior, nonload-bearing wall panel assemblies using foam plastic insulation. Пожарная опасность систем утепления с применением минераловатных плит оценивается только по результатам испытаний лабораторными методами материалов, входящих в их конструкцию.

Проведенные в УкрНИИПБ МЧС Украины испытания стандартными методами по определению горючести, воспламеняемости, распространения пламени, дымообразующей способности, токсичности продуктов горения алюминиевых композитных материалов (всего около 20 видов), применяемых в качестве облицовки навесных вентилируемых систем утепления, показывают, что определенная зависимость между показателями пожарной опасности существует только для алюминиевых композитных материалов, внутренний слой которых состоит из минерального наполнителя с полимерным связующим. Для алюминиевых композитных материалов с другими видами заполнителя такая зависимость отсутствует. Так, для материала "Dibond", внутренний слой которого состоит из полиэтилена, определены следующие показатели пожарной опасности: группа горючести Г4, группа дымообразующей способности Д2, класс опасности по токсичности продуктов горения Т1. Не установлено четкой зависимости между показателями горючести и дымообразования композитных алюминиевых материалов. Например, материалы "Alucobest FR" и "Alucobest" производства Shanghai Huayuan New Composite Materials Co, Ltd (Китай), относятся к материалам с умеренной дымообразующей способностью, но существенно отличаются по показателю группы горючести – соответственно Г1 и Г4.

Результаты исследований показывают, что лабораторные методы испытаний не всегда позволяют объективно оценить пожарную опасность как отдельных материалов так и конструкций систем утепления наружных стен зданий в целом. В публикации [1] сделан вывод, что окончательное решение о возможности применения систем утепления наружных стен зданий можно сделать только на основании результатов натуральных огневых испытаний. С учетом вышеизложенного в УкрНИИПБ МЧС Украины разработан проект национального стандарта, который регламентирует метод натуральных огневых испытаний аналогичный методу международного стандарта ISO 13785-2:2002.

Литература

1. Мешалкин Е.А. Фасадные системы: Тенденции применения и пожарная опасность // Пожаровзрывобезопасность. – 2007. – Том 16. № 2. – С. 12 – 18.

ПРИМЕНЕНИЕ АКТИВНЫХ СТРОБИРУЕМЫХ СИСТЕМ ВИДЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ОГРАНИЧЕННОЙ ПРОЗРАЧНОСТИ ВОЗДУХА

Петухов В.О.¹, к.ф.-м.н., Зданевич С.А.²

1) -- Институт физики НАН Беларуси

2) -- Научно-практический центр Минского областного управления МЧС РБ

Первоочередной задачей спасателя в условиях чрезвычайной ситуации (ЧС) является оказание экстренной помощи пострадавшим, поиск которых может быть затруднен условиями развития ЧС – задымление, водяной пар, пыль и т.д. Применение надежных достаточно простых систем видения, позволяющих отчетливо различать объекты в задымленных помещениях на расстояниях до десяти метров, позволит значительно увеличить эффективность работы спасателей.

В настоящее время для поиска пострадавших в помещениях с плохой видимостью используются различные устройства. Наиболее эффективными считаются тепловизоры [1], регистрирующие испускаемое объектами излучение в инфракрасном диапазоне спектра. Современные приборы такого рода имеют высокую чувствительность (около 0,01 °С). Однако их широкое применение ограничено высокой стоимостью, и они не всегда позволяют надежно идентифицировать необходимые объекты. Например, тепловизионная система не в состоянии опознать объекты с пониженной температурой.

Одним из наиболее перспективных и эффективных инструментов для проведения поисково-спасательных работ в условиях ограниченной видимости могут стать активно-импульсные системы видения (АИСВ). Их принцип действия заключается в следующем [2]. Объект наблюдения освещается короткими световыми импульсами, длительность которых значительно меньше времени распространения света до объекта и обратно. При этом объект наблюдается в оптический прибор, снабженный быстродействующим затвором, открывающимся в такт с посылкой световых импульсов на определенное время. В том случае, когда временная задержка между моментом излучения импульса и моментом открывания затвора равна удвоенному времени, необходимому для прохождения светом расстояния до объекта и обратно, наблюдатель будет видеть только сам объект и участок пространства, непосредственно его окружающий. Глубина этого пространства определяется как временем открытого состояния затвора, так и длительностью светового импульса. Этот метод называют иногда методом стробирования по дальности.

Основное преимущество АИСВ состоит в том, что они устраняют световые помехи (фон), вызванные обратным рассеянием от слоя дыма, расположенным между наблюдателем и исследуемым объектом, т.е. помеха (световой экран) устраняется стробированием приемника. Кроме того, объект наблюдения воспринимается в пределах узкой глубины просматриваемого пространства,

поэтому фон за объектом также «отсекается». Это позволяет наблюдать мало-контрастные объекты, которые не видны ни ночью в пассивные или активные оптико-электронные приборы, ни даже днем в типичные оптические наблюдательные приборы. Например, с помощью АИСВ можно отчетливо различать сооружения из снега (вал) или фигуры людей в белых халатах на фоне снежной целины [3]. Это открывает большие возможности применения АИСВ для спасателей.

В качестве источников подсветки объектов целесообразно использовать лазеры или светодиоды (светодиодные матрицы), способные излучать достаточно мощные импульсы малой длительностью.

Наши исследования ориентированы на разработку портативного устройства видения в условиях ограниченной прозрачности воздуха, работающего по принципу активно-импульсного стробирования. Основные усилия направлены на решение проблем уменьшения времени открытия затвора фотоприемника и длительности импульсов подсветки (до примерно 5 нс) и существенного уменьшения массы и габаритов существующего прототипа.

Литература

1. Тарасов В.В., Якушенков Ю.Г. Инфракрасные системы «смотрящего» типа. – М.: Логос, 2004. – 444 с.
2. Волков В. Г. Активно-импульсные приборы ночного видения. Специальная техника. 1998, №2.
3. Карасик В.Е., Орлов В.М. Лазерные системы видения: Учебное пособие. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001. – 352 с.

РАЗРАБОТКА РУЧНОГО КОМБИНИРОВАННОГО ПОЖАРНОГО СТВОЛА

Петуховский С.Г., начальник отдела, Карпенчук И.В., профессор, к.т.н.

НИИ пожарной безопасности и проблем чрезвычайных ситуаций МЧС РФ

Наиболее распространенным и эффективным средством тушения пожаров является вода. В настоящее время пожарными аварийно-спасательными подразделениями МЧС используются пожарные ручные стволы сплошной струи серии РС, а также пожарные ручные стволы сплошной и распыленной струй серий РСР, СРК, РСРЗ. Данные стволы обеспечивают дальность сплошной струи до 30 м и распыленной до 15 м с расходом от 2 до 7,4 л/с в зависимости от исполнения и вида подаваемой струи.

В рамках задания ГНТП «Защита от чрезвычайных ситуаций» разработан ручной комбинированный пожарный ствол, позволяющий использовать твердофазный источник смачивателя и получать сплошную или распыленную струю воды. Отличительной особенностью такого ствола является возможность

подачи струи раствора поверхностно-активного вещества (смачивателя) при установке твердого картриджа – источника поверхностно-активного вещества в тубус ствола. Использование поверхностно-активных веществ при тушении пожара позволяет, с одной стороны, улучшить огнетушащие свойства воды за счет более мелкого дробления капель вследствие уменьшения поверхностного натяжения, а с другой стороны – достичь повышение смачивающей способности.

В результате выполнения задания были осуществлены расчеты параметров проточного тракта тубуса ствола и дефлекторного распылителя, разработана конструкторская документация и изготовлен опытный образец ручного комбинированного пожарного ствола.

Повышение эффекта распыливания достигается путем обеспечения кавитационного режима истечения жидкости из сопла или насадка. При возникновении кавитации в потоке жидкости происходит образование, рост и схлопывание кавитационных микрокаверн. Их схлопывание происходит по типу микровзрывов, при этом в потоке жидкости возникают знакопеременные пульсации местных давлений и скоростей, образование кумулятивных микроструй.

В [1] представлен метод и зависимости по расчету параметров круглых сопел и насадков, работающих в кавитационном режиме.

Представляет интерес использование предложенного метода расчета для определения геометрических параметров комбинированного ствола типа «Rambojet», работающего в кавитационном режиме распыливания.

В данном случае выходной канал представляет собой коаксиальную щель между дефлектором диаметром d и выходным каналом диаметром D . При определении числа Рейнольдса необходимо использовать гидравлический радиус, который в данном случае вычисляется как $R = (D - d)/4$. При проектировании выходного канала ручного комбинированного пожарного ствола важно определение размера зазора между дефлектором и стенками выходного канала, обеспечивающего кавитационное истечение и максимальный распыл. После несложных преобразований формула приобретает вид:

$$\frac{D-d}{4} = \chi \sqrt[4]{\frac{2\rho}{P_{ин}}} \sqrt[3]{\frac{Q^2 \beta^3}{\pi^2 (D-d)^2 v^3}} \quad (1)$$

Разработанный ствол рекомендуется применять при тушении комбинированных пожаров, которые классифицируются как пожары классов «А» и «В», при разливах горючих жидкостей на поверхности твердых горючих материалов, а также на объектах где требуется эффективное пожаротушение при минимальном количестве огнетушащего вещества (квартиры, музеи, архивы и библиотеки), а также при тушении пожаров на транспорте.

Применение разработанного ручного комбинированного пожарного ствола с использованием твердофазного источника поверхностно-активного вещества позволяет:

- уменьшить до 50% расход воды на пожаротушение;

- сократить до 50% период тушения;
- минимизировать сопутствующие потери при тушении пожара;
- генерировать огнетушащее вещество с повышенными огнетушащими свойствами.

Литература

1. Карпенчук И.В. Технический расчет кавитационного сопла для получения мелкодисперсной воды или огнетушащего раствора. – Чрезвычайные ситуации: предупреждение и ликвидация, № 1(19), Мн., 2006 г., С. 62 – 68.
2. Кутителадзе С.С. Гидродинамика газожидкостных систем. -М.:Энергия, 1976.-296 с.
3. И.В.Карпенчук, Аушев И.Ю., Петуховский С.Г., Пармон В.В. Уравнения движения кавитационного двухфазного потока в диффузоре пеносмесителя ПС-5. И.В.Карпенчук, И.Ю.Аушев, С.Г.Петуховский, В.В.Пармон // Чрезвычайные ситуации: предупреждение и ликвидация, – 2005. – № 7 (17). – С. 154–160.

ВСПЕНЕННЫЕ КЕРАМИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕПЛО- И ОГНЕЗАЩИТНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

*Подденежный Е.Н.¹, д.х.н., доцент, Артамонов В.В.¹, аспирант,
Кадоп В. Ф.² в.н.с.*

- 1) ГГТУ им П.О.Сухого
- 2) ГНТР НПУ КО МЧС

Волластонит (силикат кальция) – экологически чистый наполнитель, заменитель асбеста, каолина, мела, диоксида титана, талька и др. Имеет игольчатую структуру кристаллов. Обладает низкой теплопроводностью [1,2].

Разработана новая методика формования вспененных материалов и изделий с использованием отходов производства пеностекла ОАО «Гомельстекло», а также нового вспененного высокопористого материала на основе доломита (кальций магний карбоната) и волластонитов марок FW-325 (Финляндия) и МИВОЛЛ[®], производимый ЗАО «Геоком», Россия.

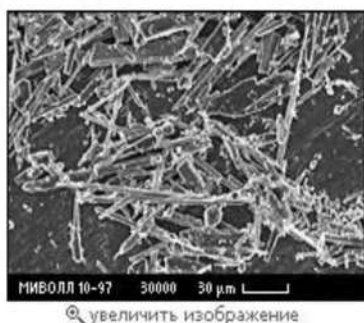
Пеноситалл формуется из вторичного сырья ОАО «Гомельстекло – размолотого и рассеянного по фракциям порошка отходов промышленного пеностекла, а также пыли, получаемой после резки блоков.

Изделие из пеноситалла формуется путем одноосного прессования. В качестве связующего используются гидролизаты этилсиликата в виде коллоидных растворов. На поверхность пеноситалла методом холодного отверждения наносится термостойкое покрытие из волластонитовых волокон и неорганического наноструктурированного связующего, что обеспечивает требуемые теплофизические и эксплуатационные характеристики [3]. Свойства пеноситалла приведены в таблице.

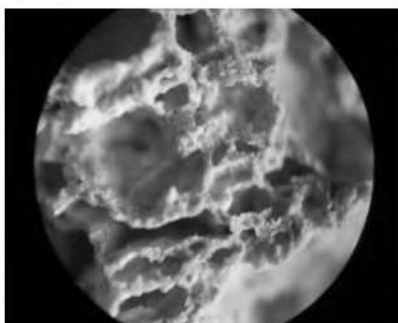
Таблица

Свойство	Единица измерения	Величина
Удельный вес	г/см ³	0,3-0,5
Пористость	%	60-95
Предел прочности при сжатии	МПа	20-70
Теплопроводность (200С)	ккал/ч·К	0,1-0,3
Температура начала размягчения	°С	700

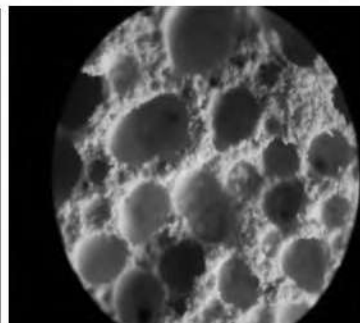
В качестве связующих при получении вспененного волластонитового материала использовали растворы фосфорной кислоты, которая, во-первых является вспенивающим агентом и, во-вторых, способствует формированию прочного керамического каркаса [4]. Роль связующих материалов в формировании трехмерной структуры композита состоит в химическом взаимодействии с поверхностью частиц волластонита, что приводит к повышению плотности и упрочнению материала заготовки. Измерение физико-механических характеристик волластонит-содержащих пеноматериалов показали что, достаточно прочная структура композита формируется уже при температуре 100–200°С [5].



Микрофотография волластонита марки МИВОЛЛ®



Структура вспененного материала при соотношении доломит: волластонит 1:1



Структура вспененного материала при соотношении доломит: волластонит 1:2

Испытания вспененных материалов в муфельной печи продемонстрировали термостойкость пеноситалла- 800°С, а пеноматериалов на основе доломита и волластонита – 1220° С.

Методами рентгенофазового анализа (РФА), оптической микроскопии, элементного микроанализа изучена структура, фазовый состав и морфология образцов материалов, полученных при термообработке от 80 до 1250°С. Керамические вспененные материалы, содержащие волластонит перспективны для создания теплоизоляционных и огнезащитных изделий.

Литература

1. Горлов Ю.П. Технология теплоизоляционных и акустических материалов. - М.: Высшая школа, 1989.- 520 с.
2. Гузман И.Я. Высокоогнеупорная пористая керамика. -М.: Металлургия,1071.- 208 с.

3. Лурье М.А., Гончаренко В.И. Легковесные огнеупоры в промышленных печах. -М.: Металлургия, 1974.-239с.
4. Гегузин Я.В. Физика спекания. – М.: Наука, 1984. – 311 с.
5. Чижский А.Ф. Сушка керамических материалов и изделия. -М.: Стройиздат, 1971.-107 с.

МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ РАБОТЫ СЖАТЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ В УСЛОВИЯХ НАГРЕВА ПОСЛЕ УСКОРЕННОГО ИСКУССТВЕННОГО СТАРЕНИЯ

*Поздеев С.В., к.т.н., доцент, Осипенко В.И., д.т.н., доцент,
Поздеев А.В., преподаватель, Нуянзин В.М., адъюнкт*

Академия пожарной безопасности им. Героев Чернобыля

На современном этапе большими темпами ведутся реконструкции и перепланирование зданий, которые эксплуатируются больше 20-30 лет. В данных случаях возникает задача адекватной оценки огнестойкости их железобетонных строительных конструкций. Учет изменений в материале строительных конструкций после продолжительной эксплуатации при его высокотемпературном нагреве в условиях пожара позволяет определять реальную несущую способность соответствующей конструкции и использовать эти данные при оценке огнестойкости эксплуатируемых и реконструируемых зданий.

При исследовании поведения железобетонных конструкций в условиях нагрева традиционно рассматривают тепловую и силовую реакцию во внутренних слоях элементов, которые формируются на базе теплофизических, механических и структурно-фазовых свойствах их материалов. Таким образом возникает задача выбора конфигурации и формы образцов для изучения свойств деградированного бетона, разработки методики ускоренного искусственного старения (деградации) данных образцов с помощью климатических камер и разработки методики исследования свойств состаренного бетона.

Для изготовления образцов используем материалы, которые отвечают тяжелому бетону на гранитном щебне. Для проведения климатических испытаний и исследования механических свойств используем двухмерный дискретный образец, схема которого подана на рис. 1.

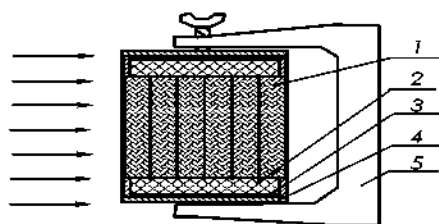


Рис. 1. Схема образца, который подвергается искусственному старению, для определения механической реакции искусственно состаренного бетона при влиянии пожара: 1 – бетон, который подвергается искусственному старению в виде призм, собранных в единый образец; 2 – теплоизоляционный материал; 3- гидроизоляция; 4 – металлическая пластина; 5 – струбцина.

Для искусственного ускоренного старения бетона используем режим аналогичный режиму поданному в [1], который предусматривает моделирование условий приближенных ко II умерено теплому климатическому району (Черкасская область) [2]. Предлагаемый режим можно провести согласно следующему циклу:

- а) облучение образцов ксеноновой лампы.
- б) замачивание образцов в 5%-м водном растворе хлористого натрия.
- в) замораживание образцов по методике изложенной в [3].
- г) последовательный переход через 0°C .

Детальные температурные, временные и другие данные предлагаем выбирать с [1-3].

После проведения климатических испытаний предлагается проводить лабораторные испытания для определения ТФХ состаренного бетона и комбинированных испытаний для определения их механических реакций на термовлияние пожара. Комбинированные испытания предлагается проводить по методике описанной в [4].

Для определения ТФХ состаренного бетона предлагаем проводить испытания согласно схемы поданной на рис. 2.

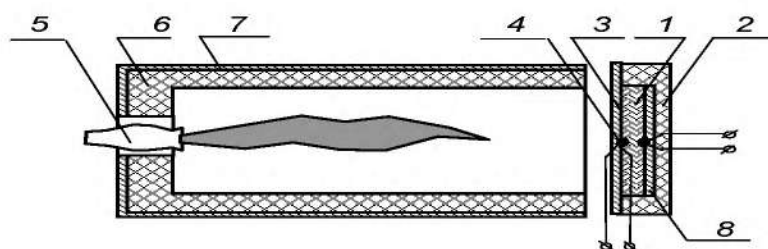


Рис. 2. Схема установки для определения ТФХ искусственно состаренного бетона: 1 – бетонная пластина для определения ТФХ; 2 – теплоизоляционный материал; 3 – стальной экран; 4 – термопара; 5 – горелка; 6 – футеровка; 7 – стальной корпус; 8 – стальная пластина

Данные полученные за предложенными методиками позволят с помощью компьютерного моделирования определять возможную степень огнестойкости состаренных железобетонных конструкций со сжатыми элементами.

Литература

1. ГОСТ 18956-73 Материалы рулонные кровельные. Методы испытания на старение под воздействием искусственных климатических факторов.
2. ГОСТ 16350-80 Климат СССР. Районирование и статистические параметры климатических факторов для технических целей.
3. ГОСТ 10060.1-95 Бетоны. Базовый метод определения морозостойкости.
4. Поздеев С.В., Некора О.В., Поздеев А.В. Обоснование экспериментально-расчетной методики определения несущей способности железобетонной колонны при пожаре.// Проблемы пожарной безопасности. – Харьков: УГЗУ. – Выпуск 21. – 2007. – С. 201 – 207.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КРИТИЧЕСКОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ В РАСЧЕТАХ ПРЕДЕЛОВ ОГНЕСТОЙКОСТИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Полева И.И., к.т.н., доцент

Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь

Метод "изотермы 500°C" является основным при оценке свойств бетона в расчетах пределов огнестойкости железобетонных конструкций. Его сущность заключается в том, что слои бетона нагретые выше критической температуры при оценке характеристик конструкций не учитываются. Вместе с тем, в последние годы наблюдается тенденция увеличения прочности применяемых бетонов. Так в Беларуси для изготовления железобетонных конструкций допускается использовать высокопрочный бетон (ВБ) классов до $C^{90}/_{105}$ (B100) [1]. Проведенные автором экспериментальные исследования, а также данные Eurocode-2, RakMK B4, NISTIR 6475 показывают, что при высокотемпературном нагреве поведение бетона классов более $C^{55}/_{67}$ отличается от поведения бетонов нормальной прочности [2-4]. Проведенные дальнейшие расчеты показывают на недопустимость применения метода "изотермы 500°C" для оценки пределов огнестойкости железобетонных конструкций из ВБ. С целью устранения данного недостатка в ряде зарубежных публикаций предлагается критическую температуру откорректировать до 400°C. Однако такой подход, хотя и повышает объективность проводимых расчетов, не устраняет основного недостатка метода "изотерм...". Фактически нивелируются индивидуальные особенности состава бетонной смеси, поскольку в расчетах критическая температура принимается фиксированной для всех бетонов на гранитном заполнителе.

Проведенный анализ показывает, что наиболее вероятный интервал температур, в котором происходит разрушение ВБ – 400–800°C. Коэффициент условий работы бетона при пожаре $k_c(\Theta)$ в указанном интервале описывается функцией, близкой к линейной: $k_c(\Theta) = \alpha_k \cdot 0,88 - \xi \cdot (\Theta - 400)$, где $\alpha_k = \alpha_{w/c} \cdot \alpha_{TBO} \cdot \alpha_A$ – коэффициент учета накопленных дефектов при $\Theta = 400^\circ\text{C}$; $\xi = \text{tg}\varphi = \xi_{TBO} \cdot \xi_G \cdot \xi_A$ – коэффициент интенсивности деструктивных процессов; Θ – температура нагрева бетона при пожаре; $\alpha_{w/c}$ – коэффициент учета влияния водоцементного отношения; α_{TBO} , ξ_{TBO} – коэффициенты учета температуры изотермического прогрева при ТВО; ξ_G – коэффициент учета объемных концентраций компонентов; α_A , ξ_A – коэффициент учета добавок. Принятый подход делает возможным аналитическое определение критической температуры (Θ_{cr}) с учетом индивидуальных особенностей состава бетонной смеси. Температура Θ_{cr} будет соответствовать равенству коэффициента ($k_c(\Theta)$) и произведения коэффициентов безопасности для бетона (k_{CF}) и коэффициента (η_{fl}), показывающего уровень нагрузки на конструкцию при пожаре. $k_{CF} = (\alpha \cdot \lambda) / \gamma_c$, где γ_c – частный коэффициент безопасности для бетона; α – коэффициент, учитывающий длительное действие нагрузки и неблагоприятный способ ее приложения; λ – дополнительный коэф-

коэффициент для ВБ. С использованием отношения переменной нагрузки к постоянной $L = \Sigma Q_k / \Sigma G_k$, коэффициентов $\mu_1 = Q_{k,1} / (Q_{k,1} + \Sigma Q_{k,i})$ и $\mu_2 = 1 - \mu_1$, показывающих долю доминирующей переменной нагрузки, коэффициент η_{fi} определяется: $\eta_{fi} = (1 + L \cdot (\mu_1 \cdot \psi_1 + \mu_2 \cdot \psi_2)) / (\gamma_G + L \cdot (\mu_1 \cdot \gamma_Q + \mu_2 \cdot \gamma_Q \cdot \psi_0))$, где ψ_0, ψ_1, ψ_2 – коэффициенты сочетания переменных нагрузок; γ_G, γ_Q – частные коэффициенты безопасности для постоянных и переменных нагрузок.

Для бетона классов более $C^{55}/_{67}$ следует использовать поправочные коэффициенты: $\alpha_k' = \alpha_k / k_{HR}$, $\xi' = \xi / k_{HR}$, $k_{HR} = 0,009 \cdot E_c \cdot C^{0,2}$, где E_c – модуль упругости бетона, ГПа; C – расход цемента, $кг/м^3$. Значение коэффициента учета влияния водоцементного отношения (W/C) при значении $W/C \geq 0,35$ принимается равным $\alpha_{W/C} = 1$, а для интервала $W/C < 0,35$ определяется по формуле: $\alpha_{W/C} = 0,79 \cdot (W/C)^{-0,22}$. При температуре изотермического прогрева до $60^\circ C$ коэффициенты учета ТВО принимаются равными $\alpha_{TBO} = 1$, $\xi_{TBO} = 1,03$, для температур более $80^\circ C$ $\alpha_{TBO} = 1,16$, $\xi_{TBO} = 1,22$. Проведенные автором исследования показали, что наибольшее влияние на коэффициент интенсивности деструктивных процессов оказывает величина Φ , равная сумме объемных концентраций цементного камня ($m_{ЦК}$) и крупного заполнителя ($m_{КЗ}$), которая может быть определена по формуле: $\Phi = (1 + m_{ЦК} \cdot n_G) / (1 + n_G)$, где $m_{ЦК}$ – объемная концентрация цементного камня; $n_G = \Pi / \Psi$ – отношение мелкого (Π) и крупного (Ψ) заполнителей. Если значение Φ менее 0,68 коэффициент $\xi_G = 0,00153$, в интервале $0,68 \leq \Phi \leq 0,78$ $\xi_G = 0,00187$, для $\Phi > 0,78$ коэффициент ξ_G определяется по формуле: $\xi_G = 0,0032 \cdot \Phi^{2,13}$. Поправочные коэффициенты (α_A, ξ_A) определяются для каждого вещества индивидуально. В частности, для мелкозернистого бетона, полученного с использованием полых керамических микросфер, $\alpha_A = 0,9$, $\xi_A = 0,42$.

Вывод. Проведенный анализ показывает на недопустимость применения метода "Изотермы $500^\circ C$ " для расчета пределов огнестойкости железобетонных конструкций из ВБ. Использование предложенного метода позволяет определить критическую температуру для бетона с учетом индивидуальных особенностей состава бетонной смеси. Метод следует применять при использовании для изготовления железобетонных конструкций индивидуальных составов бетонных смесей, характеризующихся комплексным применением добавок и модификаторов.

Литература

1. СНБ 5.03.01-02. Бетонные и железобетонные конструкции. – Взамен СНиП 2.03.01-84; Введ. 01.07.03. – Мн.: РУП "Минсктиппроект", 2003. – 140 с.
2. EN 1992: Eurocode 2. Design of concrete structures- Part 1-2: General rules-Structural fire design. July 2001. – Brussels: CEN, 2001. – 102 p.
3. Phan L.T., Carino N.J. Code provisions for high strength concrete strength-temperature relationship at elevated temperatures // Material and Structures. – 2003.- 36, №256.- P. 91-98.

4. NISTIR 6475. Mechanical properties of high strength concrete after exposure to elevated temperatures. Lawson J.R., Phan L.T., Davis F. – Gaithersburg, MD: U.S. Department of commerce. NIST, 2000. – 35 p.

О НЕКОТОРЫХ ВОПРОСАХ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПРОВОДОК

Протас А.М., в.н.с.

НИИ пожарной безопасности и проблем чрезвычайных ситуаций МЧС РБ

Развитие энергетики в Республике Беларусь и массовый выпуск отечественной промышленностью бытовых электроприборов обеспечили широкую электрификацию жилых квартир, а также высокую степень механизации, электрификации и автоматизации во всех видах общественных зданий. Характеризуя тенденцию развития электрификации жилого сектора, следует подчеркнуть, что количество бытовых приборов на одного человека увеличивается, что ведет к превышению допустимых расчетных мощностей в жилых зданиях и повышению пожарной опасности электропроводки и мест контактных соединений электроустановочных изделий жилых зданий по причине явления перегрузки в электрических сетях.

Требования действующих нормативных правовых актов не учитывают современную тенденцию роста бытовых электроприемников. Исследования электрических нагрузок жилых квартир с наличием бытовых электроприемников показали, что смонтированные в 70-х годах электропроводка и аппараты защиты в жилом секторе уже не соответствуют реальным электрическим нагрузкам. При значении токовой нагрузки свыше $1,2 I_n$ нагрев изоляции квартирной электропроводки достигает сверх допустимых температур и приводит к преждевременному старению, последующим повреждениям целостности электропроводки, нагреву окружающих предметов и изоляции до температур самовоспламенения.

В реальных условиях, мощность потребителей электрической энергии, особенно в жилых зданиях постоянно прогрессирует с учетом электрификации сферы обслуживания, что влечет за собой появление аварийных режимов работы электроустановок и может послужить причиной возникновения пожара. Поэтому в проектах электрических сетей жилых и общественных зданий следует учитывать особенности использования потребителей электрической энергии, эксплуатации электрических сетей. Например, при установке розеток в помещениях квартир следует применять принцип определения количества розеток в зависимости от реальных электрических нагрузок. Такой способ позволит увеличить количество розеток в комнатах, ограничить применение «тройников», удлинителей, а также повысить пожарную безопасность этих электроустановочных изделий.

Обеспечить должный уровень качества монтажа электропроводки, в частности, использование быстросъемных контактных соединений позволит

исключить монтажным организациям монтаж проводников электрической энергии методом «скрутки» и уйти от проблемы нагрева электропроводки в местах контактных соединений.

Предотвращение возникновения и распространение пожаров в электрических сетях традиционно обеспечивается путем правильного выбора сечений токопроводящих жил и быстрого отключения поврежденного участка аппаратами защиты. Решение этих вопросов в основном осуществляется на стадии проектирования электрических сетей, путем выбора проводников по нагреву и аппаратов защиты.

В рамках выполнения задания «Исследовать пожарную опасность электрических проводок и обосновать пути ее снижения» ГНТП «Защита от ЧС» экспериментальным путем были построены зоны вероятного воспламенения проводников и защитных характеристик аппаратов защиты (для кабельной продукции различных марок) осуществляемое в координатах «ток нагрузки-время» в виде кривых. Затем методом сравнения этих зон с защитными характеристиками аппаратов защиты, определяется возможность воспламенения изоляции проводов при аварийных режимах работы.

Времятоковые характеристики проводов и кабелей, как один из технических показателей, целесообразно вносить в паспорта и сертификаты на кабели и провода.

Пожарная безопасность электропроводок обеспечивается соблюдением следующих основных требований:

- правильным выбором вида электропроводки и способа ее прокладки;
- соответствием вида электропроводки и характеристик используемых проводов, кабелей и труб допустимым способам прокладки по поддерживающим основаниям и конструкциям;
- правильным выбором электрозащиты.

На основании проведенных исследований был разработан и утвержден постановлением МЧС от 11.02.2008 №15 технический кодекс установившейся практики ТКП 121-2008 (02300) «Пожарная безопасность. Электропроводка и аппараты защиты внутри зданий. Правила устройства и монтажа». Технический кодекс установившейся практики вводится на территории Республики Беларусь с 01.05.2008 года.

ДВУМЕРНОЕ ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ГИДРОДИНАМИКИ ПРОЦЕССОВ ВЗРЫВА

Сметанников А.С., с.н.с., к.ф.-м.н.

Институт тепло- и массообмена им. А.В.Лыкова НАН Беларуси

Рассмотрены физические и гидродинамические процессы, происходящие при взрыве конденсированных взрывчатых веществ (ВВ) в воздухе. Обсуждены

физическая модель, методика расчета и комплекс программ для моделирования двумерного гидродинамического течения, возникающего при взрыве сферических и цилиндрических зарядов. При этом рассмотрены взрывы как в свободном пространстве, так и на некоторой высоте над поверхностью грунта. Для аппроксимации уравнений гидродинамики применяется полностью консервативная разностная схема с согласованием потоков [1] в эйлеровых цилиндрических переменных r - z . Для замыкания уравнений гидродинамики используется уравнение состояния Джонса-Уилкинса-Ли [2], описывающего свойства продуктов взрыва в широком диапазоне параметров от конденсированного состояния до газообразного. Конкретно рассмотрены взрывы зарядов ВВ (тротила, гексогена) массой 1 – 5 кг.

Результаты расчетов позволили получить подробную пространственно-временную картину возникающего течения, рассмотреть процесс передачи энергии окружающей среде, изучить возникновение, распространение и последующее затухание ударных волн. Начальная форма заряда оказывает существенное влияние на динамику разлета и вид области, занятой продуктами взрыва. При взрыве над поверхностью, возникающая ударная волна доходит до нее, отражается и распространяется в обратном направлении, взаимодействуя с падающей волной. При этом вблизи поверхности возникает нерегулярная (маховская) конфигурация. В последующем отраженная ударная волна проходит по возмущенному веществу и начинает постепенно догонять первичную ударную волну.

Разработанные методы расчета, созданный комплекс программ, а также результаты вычислительных экспериментов и их анализ могут быть использованы для оценки последствий взрывов и разработки инженерных методик по снижению рисков чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Литература

1. Головизнин В.М., Рязанов М.А., Самарский А.А. и др. Вычислительные методы в математической физике. М.: МГУ, 1986. с. 5 – 41.
2. Физика взрыва / Под ред. Л.П. Орленко, т. 1. М: Физматлит, 2004. 832 с.

НОВЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ НА ВОДНОЙ ОСНОВЕ ДЛЯ ПОЖАРОТУШЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ТЕМПЕРАТУР

Сташевский Е. В.¹, Потеха А. В.², гл. специалист

1) - НППЦ Гродненского областного управления МЧС Республики Беларусь

2) - "СКБ "Защита"

Пожаротушение в условиях отрицательных температур представляет собой достаточно сложную задачу. Сложность обуславливается большим числом технических, технологических, организационных и других факторов, отрицательно влияющих на своевременную ликвидацию возгораний. Признавая важность организационных факторов, например, обеспечения возможности оптимального прибытия (проезда) техники к месту пожара, следует отметить, что технико-технологические и материаловедческие факторы сегодня являются одними из наиболее важных.

При начальных отрицательных температурах вода приобретает повышенную вязкость; дальнейшее понижение температуры приводит к ее замерзанию. Это технически и технологически не позволяет осуществлять эффективную противопожарную защиту зданий и сооружений.

Целью настоящей работы являлось определение возможных направлений разработки экономичного состава на водной основе для тушения пожаров при отрицательных температурах окружающей среды.

Анализ эксплуатации разнообразных технических средств показывает, что для охлаждения их двигателей внутреннего сгорания используются жидкости на водной основе: «Тосол-А40МН» и «Тосол-А65МН», изготавливаемые по ТУ РБ 500036524.104 – 2003.

Охлаждающие жидкости (ОЖ) «Тосол-А40МН» и «Тосол-А65МН» представляют собой водные растворы этиленгликоля с добавлением антикоррозионных, стабилизирующих, антивспенивающих присадок и красителя. «Тосол-А40МН» применяют при температуре окружающей среды не ниже минус 40 °С, «Тосол-А65МН» – не ниже минус 65 °С. Следует подчеркнуть, что обе жидкости являются пожаровзрывобезопасными. По степени воздействия на организм человека охлаждающие жидкости относятся к веществам умеренно опасным (3 класс опасности по ГОСТ 12.1.007), не обладают кожно-раздражающими свойствами. Из-за низкой упругости паров этиленгликоля жидкости не представляют опасности острых отравлений при вдыхании и не накапливаются в организме человека.

Отмеченные выше свойства ОЖ позволяют считать, что они могут рассматриваться как перспективные основы составов для тушения пожаров при низких температурах. Требуется уточнения характеристики жидкостей, соответственно, при низких и высоких температурах.

Была произведена оценка вязкости составов при низких температурах. Методика на предварительном этапе исследований включала в себя термостабирование испытываемого состава при заданной (низкой или отрицательной) температуре в течение 0,9 кс (15 мин.) и последующее испытание на пролив в течение 60 с. при температуре 293 К (20 °С). Объем исследуемых составов составлял 15 мл.

В результате испытаний различных концентраций составов при низких и отрицательных температурах было установлено, что при температуре термостабирования 258 К (-15 °С) и 263 К (-10 °С) вязкость воды с 25% тосола, соответ-

ственно, на 24 и 10% выше вязкости чистой воды и в 2,3 (258К) и 2,1 (263 К) раза ниже вязкости самого тосола.

Предварительные хроматографические исследования составов при высоких температурах показали, что при их термическом разложении не выделяются химические вещества, представляющие собой угрозу для жизни человека.

Существуют и определенные ограничения, не позволяющие за недостатком опытных данных говорить о широком использовании составов. Так, имеются данные, что этиленгликоль бурно реагирует с пентасульфидом фосфора. Известны также случаи взрыва этиленгликоля в смеси с 70%-ной перхлорной кислотой.

Следует отметить, что ОЖ крупномасштабно производятся в Республике Беларусь (ПО «АЗОТ», г. Гродно). При положительных результатах исследований это может позволить с минимальными затратами наладить выпуск огнетушащих материалов на водной основе для тушения пожаров в условиях отрицательных температур.

МЕЖДУНАРОДНЫЕ НОРМАТИВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ДЫМОВЫМ ПОЖАРНЫМ ИЗВЕЩАТЕЛЯМ

Суриков А.В., преподаватель

Институт переподготовки и повышения квалификации МЧС РБ

При обеспечении пожарной безопасности объектов особую роль играют технические средства противопожарной защиты, неотъемлемой частью которых являются системы пожарной сигнализации, основной функцией которых является обнаружение опасных факторов пожара на ранней стадии его развития. Первичным источником информации для систем пожарной сигнализации являются автоматические пожарные извещатели, которые должны реагировать на превышение пороговых значений факторов пожара и формировать сигнал тревоги.

В большинстве случаев своевременное обнаружение определенной концентрации дыма позволяет констатировать факт возникновения пожара. Поэтому одними из наиболее широко используемых являются оптико-электронные дымовые пожарные извещатели.

В соответствии с СНБ 2.02.05-2005 «Пожарная автоматика» (п.13.1) выбор точечного дымового пожарного извещателя следует производить, в соответствии с его способностью обнаруживать различные типы дымов.

Для обеспечения воспроизводимости характеристик извещателей в стандартах определяются требования к методам их испытаний. Новые достижения в технологиях обнаружения пожаров показали, что существует постоянная потребность вносить изменения в требования стандартов.

Разные страны к этой проблеме подходят исходя из своих национальных особенностей. Известны стандарты, разработанные в США и Европе. Среди них можно выделить следующие: UL 217 (США), UL 268 (США) – «Дымовые пожарные извещатели для систем пожарной сигнализации»; UL 268А – «Дымовые пожарные извещатели для применения в вентиляционных каналах»; FM 3230-3250 – (Европа) «Дымовые пожарные извещатели для автоматических систем пожарной сигнализации»; EN 54 (Европа) – «Компоненты автоматических систем пожарной сигнализации» (ч. 7); НПБ 65 –97 (Россия) – «Извещатели пожарные оптико-электронные. Общие технические требования. Методы испытаний»; ГОСТ 50898 (Россия) – «Извещатели пожарные. Огневые испытания»; НПБ 93-04 – «Нормы пожарной безопасности Республики Беларусь. Извещатели пожарные автономные. Общие технические требования. Методы испытаний».

Важными требованиями, обеспечивающими воспроизводимость характеристик извещателей, является использование при испытаниях источников дыма с жестко установленными характеристиками. Такими источниками в большинстве случаев являются тестовые очаги пожаров.

Согласно ГОСТ 50898 и EN 54 ч. 7 регламентируется использование 6 типов тестовых очагов пожара (ТП): ТП-1 (горение древесины), ТП-2 (тление древесины), ТП-3 (тление со свечением хлопка), ТП-4 (горение полимерных материалов), ТП-5 (горение легковоспламеняющейся жидкости с выделением дыма), ТП-6 (горение легковоспламеняющейся жидкости без выделения дыма), причем в п.7.9 определено, дымовые пожарные извещатели проверяют на воздействие всех видов ТП, кроме ТП-6 (горение легковоспламеняющейся жидкости без выделения дыма). Для каждого типа ТП заданы максимальные величины оптической плотности среды m (дБ/м), концентрации продуктов горения Y (отн. ед.) и температуры T (°С), соответствующие времени окончания испытаний, так же указаны предельно допустимые времена срабатывания извещателей, соответствующие минимальной скорости развития пожара.

Дым, образующийся при горении тестовых пожаров, имеет ряд значительно отличающихся параметров, которые приведены в таблице 1.

Таблица 1

Характеристики частиц дыма, возникающего в ТП

Источники аэрозоля	Медиана аэродинамического диаметра частиц аэрозоля, мкм	Среднеквадратичное отклонение
Буковая древесина (ТП-2)	1,5	1,9
Хлопковый фитиль (ТП-3)	0,31	1,7
Пенополиуретан (ТП-4)	2,0	1,6

Важнейшим требованием при проведении испытаний является корректное определение количества дыма по измерениям оптической плотности и ионизационного тока.

При испытаниях фиксируется время активизации каждого образца и соответствующие значения контролируемых параметров. Считается, что пожарные извещатели не выдержали испытание по данному виду ТП, если они не активизировались при достижении максимальных значений контролируемых параметров.

В Республике Беларусь на настоящий момент, вопрос определения селективной чувствительности дымовых пожарных извещателей остается открытым и требует дополнительных исследований в области раннего обнаружения пожара, а также разработки требований к пожарным извещателям с учетом новых технологий обнаружения загораний.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОЖАРНЫХ НАСОСОВ

*Суторьма И. И. к.т.н., Лифанов А. В. преп., магистр технических наук,
Скидан Д.М. магистрант*

Гомельский инженерный институт МЧС Республики Беларусь

Существующие конструкции центробежных пожарных насосов типа ПН-40У и их современные аналоги – НЦПН, по существу, разработаны в середине прошлого века. Эти конструкции имеют ряд существенных недостатков, приводящих к снижению общей эффективности работы насосных установок. Оптимизация конструкций центробежных пожарных насосов представляет значительные трудности обусловленные, прежде всего, сложностью проведения исследований гидродинамических процессов, протекающих в полости насоса и, в особенности, экспериментальных исследований.

Авторами предлагается методика исследования гидродинамических процессов путем постановки численных экспериментов на основе математического моделирования с использованием средств вычислительной техники. Кроме того, в настоящей работе даны некоторые результаты оценки адекватности математической модели для стационарных режимов работы центробежного пожарного насоса.

В основу предлагаемой математической модели положена система дифференциальных уравнений в частных производных типа Навье-Стокса, описывающих в нестационарной постановке законы сохранения массы, импульса и энергии движущейся текучей среды [1].

При решении этой системы дифференциальных уравнений используется метод конечных объемов, в соответствии с которым вся расчетная область разбивается на ячейки и расчет ведется в каждой ячейке всей расчетной области.

Для реализации данной методики была построена твердотельная 3-D модель центробежного пожарного насоса (см. рисунок) ПН-40У в системе Solid-

Works. Внутренние моделируемые полости моделей корпуса и крышки, а также рабочее колесо выполнялись точно в соответствии с реальными деталями насоса. Внешние поверхности корпуса и крышки насоса были выполнены упрощенно, вследствие того, что они не входят в расчетную область гидродинамического исследования.

После проведения численного эксперимента при исходных данных, соответствующих номинальному режиму работы насоса ПН-40У [2] (частота вращения рабочего колеса $n = 2700$ мин⁻¹; общее давление на входе 105 Па; расход на выходе 40 л/с) среднее давление в выходном сечении напорного патрубка насоса составляет порядка 11×10^5 Па, или напор насоса 10^6 Па.

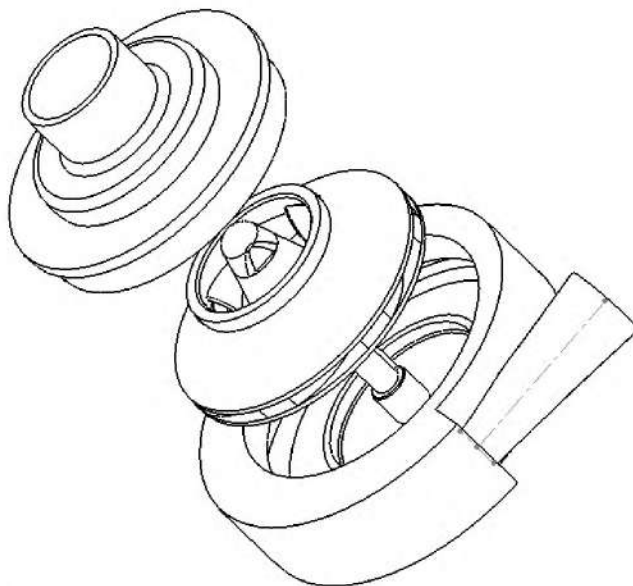


Рис. Твердотельная 3-D модель центробежного пожарного насоса ПН-40У

Полученные данные свидетельствуют о высокой степени сходимости результатов расчета с известными в литературе данными, а, следовательно, об адекватности предлагаемой математической модели. Однако, для достижения достаточной степени точности решения, необходимо проводить адаптацию математической модели и численного метода к конкретным условиям пожарного центробежного насоса.

Литература

1. Лойцянский Л.Г. Механика жидкости и газа. – М., 1978 г.
2. Иванов А.Ф. и др. Пожарная техника, ч.1. – М, 1988 г.

ГАЗОБЕТОН – ЭФФЕКТИВНЫЙ ОГНЕСТОЙКИЙ МАТЕРИАЛ

Ференц Н.А. доцент, к.т.н.

Львовский государственный университет безопасности жизнедеятельности

Проблема экономии топливных и энергетических ресурсов в Украине обусловили повышение нормативов на тепловую защиту всех видов отопительных сооружений, реализация которых осуществляется путем использования строительных материалов с высокими теплоизоляционными свойствами, в частности, газобетонов.

Изделия из газобетона являются эффективными строительными материалами, при использовании которых существенно уменьшается материалоемкость и стоимость строительных конструкций. Поэтому, область применения газобетонов разнообразна – малоэтажное строительство, утепление внешних стен и крыши промышленных домов, легкие конструкции перекрытий, внутренние перегородки всех типов зданий, тепло- и звукоизоляционная основа под пол, высокотемпературная теплоизоляция трубопроводов, газоходов, печей и других тепловых агрегатов.

Рядом с низкой теплопроводностью, удовлетворительной прочностью, относительно низкой стоимостью, газобетоны характеризуются высокой огнестойкостью, они выдерживают без видимых разрушений влияние огня на протяжении 4 часов, что превышает этот показатель для плотных цементных бетонов. Нагретая поверхность под воздействием воды разрушается незначительно.

Целью работы является оценка огнестойкости газобетонов в зависимости от их количественного и качественного состава; разработка газобетонов с повышенной огнестойкостью.

В качестве традиционных основных компонентов газобетона используют портландцемент и микронаполнитель – молотый песок. При повышенных температурах (более 500 °С) происходит растрескивание изделий из газосиликата указанного состава, что обусловлено полиморфными превращениями кварца (содержание которого в песке составляет не меньше 90%) по схеме: $\beta\text{-кварц} \xleftarrow{573\text{ }^\circ\text{C}} \alpha\text{-кварц} \xleftarrow{870\text{ }^\circ\text{C}} \alpha\text{-тридимит}$. Указанные превращения сопровождаются изменением объема: при политропном превращении β -кварца в α -кварц объем увеличивается на 2,4%, при превращении α -кварца в α -тридимит – на 12,7%.

Перспективным с точки зрения утилизации отходов промышленности, использование местного сырья является производство газобетона на основе известково-пуццолановых вяжущих и микронаполнителя – цеолитовых пород. С целью изучения поведения газобетона указанного состава в условиях высоких температур в работе с помощью дифференциально-термического анализа были проведены исследования поведения при нагревании основных компонентов газобетонной смеси. Исследование изменения свойств микронаполнителя газобетона – цеолитовой породы в условиях высоких температур, показали, что в температурном интервале до 200°С происходит удаление физически связанной воды из гидрослюдистых минералов. В этом же температурном интервале начинается удаление и цеолитной воды клиноптилолита, которое завершается при температуре 530 °С. Процессы дегидратации минералов цеолитовых пород являются плавными и не сопровождаются разрушением структуры.

Изучения влияния высоких температур на свойства известково-пуццоланового вяжущего проводились на композициях оптимального состава: цеолитовая порода – 65%, известь – 30%; фосфогипс – 5%. В процессе взаимодействия

между цеолитовой породой и известью образуется частично закристаллизованный тоберморитовый гидросиликат кальция. Существенные деструктивные процессы в структуре такой композиции происходят при нагревании до температуры больше 700 °С. На основе указанного известково-пуццоланового вяжущего и микронаполнителя – цеолитовой породы разработаны составы газобетона.

Установлено, что оптимальные характеристики конструктивно-теплоизоляционного газобетона достигаются при соотношении микронаполнитель/вяжущее=0,8. При указанном соотношении расход материалов на 1 м³ газобетона (D700) составляет: негашеная известь – 86 кг; цеолитовая порода – 322 кг; фосфогипс – 22 кг; микронаполнитель – 258 кг; алюминиевая пудра – 0,42 кг.

Особенностью технологии изготовления газобетона указанного состава является приготовление газобетонной смеси в вибросмесителе, что дает возможность провести ее активацию и получить более высокую однородность, особенно равномерность распределения алюминия по объему газобетонной массы, что влияет на качество газобетона.

Контроль физико-механических свойств газобетона свидетельствует об их соответствии стандарта. Об оценке экономической эффективности газобетона свидетельствуют такие данные: при замене обычного кирпича газобетоном толщина стены уменьшается – в 5 раз.

Таким образом, газобетон на основе известково-цеолитового вяжущего и микронаполнителя – цеолитовой породы являются эффективным строительным материалом при его эксплуатации в условиях высоких температур.

Литература

1. Горлов Ю.П. Технология теплоизоляционных и акустических материалов и изделий. – Г.: Выш.шк., 1989. –384 с.
2. Якимечко Я.Б., Ференц Н.А. Безусадочный газобетон на основе золы ТЭС и негашеной извести.// Матер. Междун.науч.-техн. конф. „Новые технологии рециклинга вторичных ресурсов”. – Минск. БГТУ, –2001. –С.234-235.

РАЗРАБОТКА ОГНЕЗАЩИЩЕННЫХ ТЕПЛО- И ЗВУКОИЗОЛЯЦИОННЫХ ДЕРЕВОВОЛОКНИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ

Цапко Ю.В., к.т.н., ст.науч.сотр.

*Институт государственного управления в сфере гражданской защиты
УГЗУ МЧС Украины*

В промышленном строительстве и машиностроении могут найти применение тепло- и звукоизоляционные плиты, которые изготавливаются из целлюлозосодержащих материалов. Сырьем для их производства являются отходы деревообрабатывающей промышленности, бумажная макулатура, стебли растений и т. п. Пожарная опасность этих изделий характеризуется воспламенением, горючестью, скоростью распространения пламени и образованием продуктов

горения (токсичностью, дымообразованием). А это указывает на необходимость огнезащиты этих материалов.

Известны способы изготовления огнезащищенных панельных плит для тепло- и звукоизоляции [1-2], которые базируются на прессовании различных смесей антипиренов с целлюлозосодержащим материалом. Например, волокон древесины с огнезащитными добавками, в качестве которых используют асбест, слюду, а также буру, мочевину и формалин, или перемолотую бумагу смешивают с антипиренами (сульфат меди или алюминия, фосфорнокислый натрий) и водоотталкивающими добавками, или же огнезащищенную раздробленную рисовую солому. Но первые являются вредными для человека, другие не дают необходимой эффективности. Таким образом, известные технологии изготовления огнезащищенных тепло- и звукоизоляционных панелей не удовлетворяют современные требования с экологической и пожарной безопасности, которые предъявляются к огнезащищенным материалам, средствам огнезащиты и способам их изготовления.

Деревоволокнистая плита относится к материалам из целлюлозы, но ее структура и физико-химические свойства отличаются от древесины, а поэтому применить поверхностную пропитку для таких материалов не получилось. В связи с этим были проведены специальные экспериментальные исследования с применением технологических приемов, которые ускоряют диффузионные процессы извлечения воздуха из капиллярных пор, с применением композиции на основе полигексаметиленфосфата мочевины. В результате получены тепло- и звукоизоляционные деревоволокнистые плиты. Исследованиями по определению эффективности огнезащиты было установлено, что образцы огнезащищенных деревоволокнистых плит согласно ГОСТ 12.1.044 [3] относятся к трудногорючим материалам.

Определяющими показателями при эксплуатации тепло- и звукоизоляционных деревоволокнистых плит являются такие физико-технические свойства, как нормальный коэффициент звукопоглощения и теплопроводность.

Определение нормального коэффициента звукопоглощения проводили согласно ГОСТ 16297 [4] на образцах огнезащищенных деревоволокнистых плит толщиной 12 мм. Результаты акустических испытаний показали, что величина нормального коэффициента звукопоглощения составляет:

- в низкочастотном диапазоне (100 – 315 Гц) – 0,19 – 0,21;
- в среднечастотном – (400 – 1250 Гц) – 0,22 – 0,27;
- в высокочастотном – (1600 – 8000 Гц) – 0,28 – 0,57.

Согласно ГОСТ 23499 [5] огнезащищенные деревоволокнистые плиты в низко- та среднечастотном диапазоне относятся к звукопоглощающим материалам класса 3, а в высокочастотном – ко 2 классу.

Определение теплофизических показателей огнезащищенных деревоволокнистых плит проводили согласно ДСТУ Б В.2.7-105-2000 (ГОСТ 7076-99) [6]. Испытаниям подвергались образцы размером 303x303x10 мм. Результаты теплотехнических испытаний показали, что, теплопроводность огнезащищенных деревоволокнистых плит у сухом состоянии составляет 0,062 Вт/(м·°С) и за этим показателем они соответствуют требованиям ДБН В.2.6-31:2006 [7].

Такая тепло- и звукоизоляционная деревоволокнистая плита может найти применение в противопожарной защите различных объектов.

Литература

1. Патент № 4399046 (США), 1983. кл. НКИ 95А.
2. Авторское свидетельство СССР № 689848 кл. В29J 1/02.
3. ГОСТ 12.1.044–1989 Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения.– М.: Изд-во стандартов, 1990. – 143 с.
4. ГОСТ 16297-80 Материалы звукоизоляционные и звукопоглощающие. Методы испытаний.– Введ. 01.01.81.– М.: Изд-во стандартов, 1981.
5. ГОСТ 23499-79 Материалы и изделия строительные звукопоглощающие и звукоизоляционные. Классификация и общие технические требования. – Введ. 01.01.80. – М.: Изд-во стандартов, 1990.
6. ДСТУ Б В.2.7-105-2000 (ГОСТ 7076-99) Матеріали і вироби будівельні. Метод визначення теплопровідності і термічного опору при стаціонарному тепловому режимі. К., 2000. (Держстандарт України).
7. ДБН В.2.6-31:2006 Конструкції будинків і споруд. Теплова ізоляція будівель. – К., 2006. – (Держбуд України).

ПОИСКОВО-СПАСАТЕЛЬНЫЙ ЖИЛЕТ УНИВЕРСАЛЬНЫЙ

Швед А.А., нач.центра, Тихонов М.М., в.н.с.

Научно-практический центр Минского городского управления МЧС РБ

По числу жертв и ущербу, причиняемому народному хозяйству, наводнения, паводки и подтопления территорий занимают первое место среди стихийных бедствий в Республике Беларусь.

Научно-практическим центром Минского городского управления было подготовлено техническое задание и изготовлен опытный экземпляр жилета парашютиста-спасателя.

При разработке опытного образца жилета учитывались следующие факторы:

- степени и характер неблагоприятия рабочей среды;
- особенности эксплуатации при проведении аварийно-спасательных работ.

Жилет предназначен для проведения поисковых, аварийно-спасательных и других неотложных работ, как на суше, так и на воде. Он состоит из грудной и спинной секции, в которых расположены полости для размещения пористого наполнителя. В кармане на спинке жилета имеется страховочный строп, обеспечивающий удержание жилета на спасателе при десантировании с борта вертолета. Дополнительные полости позволяют изменять плавучесть жилета, а многочисленные карманы на грудной секции, решают вопрос размещения аварийно-спасательного оборудования и инструмента по всему телу парашютиста-спасателя. На плечах и по бокам имеется шнуровка, регулирующая размер жилета и позволяющая надевать его на зимнюю форму одежды. Вес жилета при полном заполнении всех полостей пористым материалом составляет около 1 кг.

Оценка эксплуатационных качеств жилета, наряду с техническими и экономическими характеристиками, включает учет выполнения эргономических требований. При разработке изделия учитывались общие эргономические показатели жилета, подразделяющиеся на физиологические, которые характеризуют воздействие жилета на организм человека, психофизиологические, характеризующие отношение человека к применению изделия и гигиенические показатели – уровень вредных и опасных производственных факторов, на предотвращение которых рассчитан жилет.

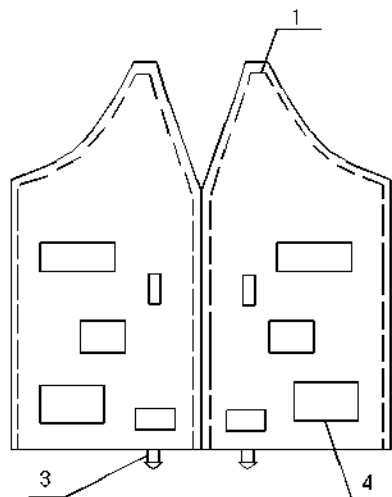


Рис.1 Общий вид жилета:

1 – шнуровка; 3 – карабин; 4 – карман

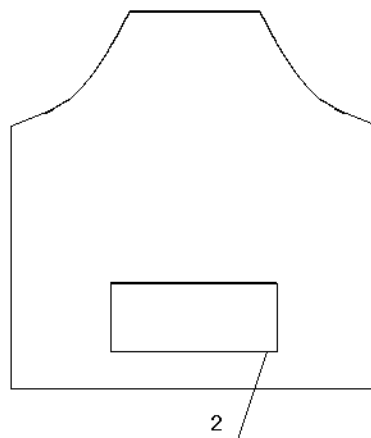


Рис.2 Вид сзади:

2 – карман для страховочного стропа

Для оценки функциональной пригодности разработанного опытного образца жилета спасателя проведены натурные испытания на базе ГААСУ «Авиация».

В ходе испытаний спасателями было выполнено более 90 прыжков с парашютом в жилете с высот от 600 до 3000 метров в простых и сложных метеорологических условиях. Проведены контрольные заплывы в полностью снаряженном жилете на водоемах: Комсомольское озеро (г. Минск), на реках Птичь и Волма Минского района. Испытания жилета проводили спасатели, имеющие собственный вес от 70 до 85 кг, масса дополнительного снаряжения (размещенного в разгрузочных карманах) не превышала 10 кг.

Анализ испытаний выявил хорошие прочностные характеристики изделия, его устойчивую плавучесть и удобство в использовании.

В настоящее время зарегистрированы технические условия в НПРУП «БелГИСС», изготовлена опытная партия жилетов и Национальным центром интеллектуальной собственности выдан патент.

ОГНЕБИОЗАЩИТНЫЙ ЛАК ДЛЯ ДРЕВЕСИНЫ И ДРЕВЕСНЫХ МАТЕРИАЛОВ

*Яцукович А.Г., начальник отдела, Денисевич А.П., главный специалист,
Неверовский О.Г., начальник отдела*

НИИ пожарной безопасности и проблем чрезвычайных ситуаций

Вопросы огнезащиты целлюлозосодержащих материалов являются основополагающими в строительстве и имеют большую социальную значимость, т.к. направлены на обеспечение безопасной эвакуации людей при пожаре. Рост производства и потребления целлюлозосодержащих материалов ставит задачу обеспечения их пожарной безопасности. Пожары, обусловленные воспламенением и горением древесины и материалов на ее основе, ежегодно наносят большой материальный ущерб и приводят к человеческим жертвам. Опыт показывает, что до 85% пожаров возникает от действия малокалорийных источников зажигания.

Последние четыре десятилетия возрастающим спросом пользуются вспучивающиеся огнезащитные составы. Это объясняется их невысоким расходом к защищаемой подложке, а также низкой теплопроводностью в условиях пожара вследствие образования мелкоячеистого слоя, который затрудняет прогрев подложки.

НИИ ПБ и ЧС в рамках выполнения задания ГНТП «Защита от чрезвычайных ситуаций» разработаны рецептура и технические условия на огнебиозащитный лак для древесины и древесных материалов – «ЛДО-11». С целью увеличения адгезии к подложке защищаемого материала и придания биозащитных свойств лак изготавливается с применением полигуанидинов. Данный полимерный биоцид является более эффективным и менее опасным для человека по сравнению с низкомолекулярными биоцидными веществами, традиционно применяемыми в различных отраслях народного хозяйства.

Лаком можно обрабатывать не только древесину, но и материалы на ее основе.

Огнезащитная эффективность огнезащитного лака по ГОСТ 16363 при расходе не более 350 г/м² соответствует I группе. При огнезащите древесины и материалов на ее основе без предварительной отделки необходимый расход лака для соответствия группе В1 составляет 350 г/м², для соответствия группе В2 – 200 г/м². Минимальные значения расхода лака ЛДО-11 для получения определенной группы горючести древесины и материалов на ее основе по ГОСТ 30244 приведены в таблице.

Таблица

Наименование материала подложки	Расход краски для соответствия группе горючести, г/м ²	
	Г1	Г2
Древесина сосны	500	400
ДСтП	500	400
ДСтП предварительно отделанная	500	400
МДФ	500	400
МДФ предварительно отделанная	500	400

Применение разработанного огнебиозащитного лака ЛДО-11 при отделке изделий древесины и материалов на ее основе позволит при минимальных материальных затратах повысить уровень пожаробезопасности, сохраняя эстетические особенности, присущие изделиям из древесины и материалов на ее основе.

IV. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И МЕДИЦИНСКИЕ АСПЕКТЫ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

РЕЗУЛЬТАТЫ СИЧ-ИЗМЕРЕНИЙ РАЗНЫХ ВОЗРАСТНЫХ ГРУПП СЕЛЬСКИХ ЖИТЕЛЕЙ ТЕРРИТОРИИ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ МОГИЛЕВСКОЙ ОБЛАСТИ

Агеева Т.Н.¹, к. вет.н., Шатшеева Т.П.², к.с.н., Щур А.В.³ к.с.н., доцент

Могилевский филиал Республиканского научно-исследовательского унитарного предприятия «Институт радиологии»

В настоящее время на территории Могилевской области с плотностью радиоактивного загрязнения ^{137}Cs от $1,0 \text{ Ки/км}^2$ и более проживает 123 тысячи человек, в том числе 25,7 тысяч детей [1]. Больше половины населения, проживающего на загрязненной территории (60% или 73,2 тыс. человек) – сельские жители, которые вследствие специфики образа жизни и трудовой деятельности потребляют более загрязненную продукцию, чем городские [2]. Согласно статьям закона РБ “О социальной защите граждан, пострадавших от катастрофы на Чернобыльской АЭС” основным показателем оценки загрязнения территорий, где условия проживания и трудовая деятельность населения не требуют каких-либо ограничений, установлена средняя годовая эффективная доза, которая не должна превышать $1,0 \text{ мЗв}$ над уровнем естественного и техногенного радиационного фона [3]. Проводимые защитные и реабилитационные мероприятия позволили улучшить качество жизни населения на загрязненной территории, снизить объемы производства сельскохозяйственной продукции с повышенным содержанием радионуклидов и, тем самым, снизить дозовые нагрузки на население. Однако для обеспечения радиационной безопасности населения и оценки эффективности проводимых защитных мероприятий необходимо системное изучение доз внутреннего облучения жителей загрязненных радионуклидами территорий.

В 2006-2007 годах сотрудниками филиала с помощью спектрометра излучения человека (СИЧ) типа СКГ-АТ1316, установленного на машину ГАЗ 3221, проведено СИЧ-измерение 4680 сельских жителей из 43 населенных пунктов, расположенных в разных зонах радиоактивного загрязнения Могилевской области. Из общего числа обследованных дети в возрасте до 17 лет составили 36,2% (1696 человек), взрослое население – 63,8% (2983 человек).

Анализ результатов показал, что среди обследованных детей наиболее высокая средняя доза внутреннего облучения ($0,085 \text{ мЗв}$) отмечалась по группе дошкольников, не посещающих детские сады. В этой группе доля лиц с дозами выше $0,1 \text{ мЗв}$ составила 28,1%. Дети, посещающие дошкольные учреждения,

имели более низкую среднюю дозу внутреннего облучения (0,038 мЗв) и среди них только 11% обследованных было с дозой выше 0,1 мЗв. Максимальная зарегистрированная доза дошкольников составила 0,518 мЗв.

По группе детей младшего школьного возраста (7-12 лет) средняя доза внутреннего облучения составила 0,039 мЗв, максимальная – 0,389 мЗв, в то время как по возрастной группе старше 12 лет они были выше – 0,052 и 0,986 мЗв соответственно. Если у детей возрастом 2-7 и 7-12 лет различий в средних дозах внутреннего облучения обеих полов не наблюдалось, то у мальчиков старше 12 лет средняя доза была несколько выше (0,060 мЗв), чем у девочек (0,045 мЗв). Среди детей школьного возраста доля лиц с дозами выше 0,1 мЗв составила 15,3%.

По результатам двух лет наиболее высокие средние дозы внутреннего облучения взрослого населения отмечены в группах 17-25 лет (0,094 мЗв), 30-40 лет (0,088 мЗв), 50-60 лет (0,088 мЗв). У сельских жителей старше 60 лет средние дозы были несколько ниже (0,073-0,071 мЗв). Во всех возрастных группах женской половины обследованного населения средние дозы внутреннего облучения не превышали 0,1 мЗв (0,045-0,089 мЗв) и были ниже, чем у мужчин (0,086-0,132 мЗв). Наиболее высокая средняя доза внутреннего облучения у женщин отмечена по группе 40-50 лет (0,089 мЗв), в то время как у мужчин – по группе 30-40 лет (0,132 мЗв). Средние дозы выше 0,1 мЗв у мужчин отмечены также в возрастных группах 17-25 лет (0,125 мЗв) и 50-60 лет (0,112 мЗв). Среди обследованного взрослого населения в целом доля лиц с дозами выше 0,1 мЗв составили 24,3%, выше 1,0 мЗв – 0,6%. Больше половины обследованных (55,6%) имело дозы, не превышающие 0,05 мЗв. Лица с дозами выше 1,0 мЗв в два раза чаще встречались среди мужчин, чем женщин. Наибольшее число лиц с дозами выше 1,0 мЗв отмечено в возрастных группах 40-50 лет и 17-25 лет.

Таким образом, большинство обследованных детей и взрослых имело невысокие дозы внутреннего облучения. Доля лиц с дозами выше 0,1 мЗв среди обследованных детей составила 15,4%, а взрослых – 24,3%. Дозы выше 1,0 мЗв регистрировались только среди взрослого населения в виде единичных случаев.

Литература

1. Перечень населенных пунктов и объектов, находящихся в зоне радиоактивного загрязнения (постановление Совета Министров Республики Беларусь от 23.12.2004 №1623) – Минск, 2004 – 79 с.
2. Ионизирующая радиация и риск для здоровья /Я.Э. Кенигсберг, Ю.Е. Крюк – Гомель: РНИУП «Институт радиологии», 2005. – 70 с.
3. Сборник нормативных, методических, организационно-распорядительных документов Республики Беларусь в области радиационного контроля и безопасности /Комитет по проблемам последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС при Совете Министров РБ, РНИУП «Институт радиологии».- 4-е изд., перераб. и доп. – Гомель, 2005.-331 с.

ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ФИЗИЧЕСКИ ОСЛАБЛЕННЫХ ЛИЦ

Артемьев В.П., Полоз Д.А., Свистун А.А., Зинкевич Г.Н.

Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь

Численность населения Республики Беларусь превышает 9 млн. 700 тыс. человек. В это число входит и такая категория граждан как физически ослабленные лица. К ним относятся люди с ограниченными возможностями здоровья: инвалиды, больные-хроники, травмированные, престарелые, беременные, взрослые с маленькими детьми на руках и в колясках.

Большинство физически ослабленных лиц испытывает затруднения при самообслуживании и передвижении. Некоторые из них нуждаются во вспомогательных средствах передвижения (трости, костыли, ходилки) или в специальной инвалидной технике (кресла-коляски и т.д.). В наиболее тяжелом положении находятся те, кто вообще не может существовать без постоянной помощи других людей (перенесшие высокую ампутацию конечностей, паралитики, глубокие старики и т.д.). Самыми незащищенными и беспомощными являются инвалиды и престарелые.

Данные люди не всегда могут принимать быстрые и правильные решения, связанные с обеспечением их собственной безопасности, особенно в случае возникновения пожара или какой-либо другой чрезвычайной ситуации, что делает проблему обеспечения их пожарной безопасности достаточно актуальной.

Большинство физически ослабленных лиц проживает под присмотром родных и близких, опекунов, друзей и знакомых. При этом они живут, работают, отдыхают, совершают поездки и покупки там же, где и все остальное население. Зачастую среда обитания такая безопасная и удобная для здоровых людей создает для физически ослабленных лиц препятствия, не позволяющие им свободно передвигаться, перемещаться и т.д.

К осознанию этих проблем и необходимости создания безбарьерной среды за рубежом пришли сразу после Второй мировой войны в связи с появлением большого количества людей с различными физическими и психическими нарушениями, в том числе и инвалидов.

Первые нормы по обеспечению требований инвалидов по доступности зданий и возможности пользования различными их помещениями разработаны в США в 1959–1961 гг. Этот документ стал основой для разработки аналогичных норм в других странах мира и привлечения внимания к проблемам инвалидов в целом. В 1960–1970 гг. нормы и стандарты, регламентирующие архитектурную деятельность и обеспечивающие требования инвалидов (прежде всего передвигающихся на креслах-колясках), появились в Дании (1960), Швейцарии (1963), Канаде (1965), Франции (1966), Великобритании (1967), Австралии, Бельгии и Нидерландах (1968), Финляндии и Швеции (1969), Германии (1972).

Первые планировочные рекомендации по проектированию безбарьерной среды в СССР были разработаны в конце 1980-х годов. На их основе были издан ряд документов, в которых впервые были обобщены требования, обеспе-

чивающие беспрепятственное передвижение инвалидов в местах общественного пользования.

Дальнейшая работа в данном направлении позволила сформировать комплекс технических нормативных правовых актов, позволяющих при пространственно-планировочной организации жилых территорий и проектировании отдельных зданий и сооружений обеспечивать базовые требования к среде для передвижения инвалидов, престарелых людей и других категорий физически ослабленных лиц.

К сожалению, наряду с созданием безбарьерной среды для физически ослабленных лиц в технических нормативных правовых актах, регламентирующих требования к путям эвакуации [1, 2], а также расчету времени эвакуации людей [1–3] не учтены особенности данной категории граждан. На сегодняшний день до конца не ясно как правильно производить расчет времени эвакуации людей из помещений (зданий) с массовым пребыванием людей, в которых физически ослабленных лиц может находиться значительное количество. Вряд ли процесс эвакуации физически ослабленных лиц аналогичен процессу эвакуации нормальных здоровых людей. Эти моменты на сегодняшний момент остаются без внимания. Таким образом, требования и подходы [1–3] не учитывают нахождение в зданиях и сооружениях различного назначения данной категории граждан и по этой причине не могут быть использованы в качестве документов, регламентирующих расчет времени эвакуации людей в случае присутствия физически ослабленных лиц.

Литература

- 1 Эвакуация людей из зданий и сооружений при пожаре: СНБ 2.02.02-01*. – Введ. 01.07.02. – Минск: М-во архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2002. – 28 с.
- 2 Здания и сооружения. Эвакуационные пути и выходы. Правила проектирования: ТКП 45-2.02-22-2006 (02250). – Введ. 01.07.2006. – Минск: М-во архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2006. – 46 с.
- 3 Пожарная безопасность. Общие требования: ГОСТ 12.1.004-91. – Введ. 01.07.92. – М.: Комитет стандартизации и метрологии СССР, 1991. – 88 с.

РОЛЬ И МЕСТО МЕДИЦИНСКОЙ СЛУЖБЫ МЧС РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ В ОКАЗАНИИ ПОМОЩИ ПРИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

Валаханович Т.М., Безкоровайный С.В.

Центр медицинского обеспечения ГПАСУ «Республиканский отряд специального назначения» МЧС РБ

Введение. Одним из основных направлений в обеспечении защиты населения в чрезвычайных ситуациях является оказание экстренной медицинской помощи пострадавшим с различными формами поражений и заболеваний в за-

висимости от характера сложившейся ситуации. При оказании экстренной медицинской помощи на месте чрезвычайной ситуации большую роль играют подразделения медицинской службы Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь (далее – МЧС).

Материалы. Медицинские подразделения существуют в органах и подразделениях по чрезвычайным ситуациям достаточно давно, но в единую службу они были объединены приказом МЧС Республики Беларусь от 19 марта 2007 года № 47, которым утверждено Положение о медицинской службе МЧС Республики Беларусь.

В соответствии с данным Положением основная задача службы – это участие в организации и проведении мероприятий медицинского обеспечения аварийно-спасательных работ, проводимых подразделениями медицинской службы МЧС Республики Беларусь.

Руководящим структурным подразделением медицинской службы является Центр медицинского обеспечения Государственного пожарного аварийно-спасательного учреждения «Республиканский отряд специального назначения» МЧС Республики Беларусь.

В настоящее время службу образуют 23 подразделения, где первичным структурным подразделением является медицинское отделение состоящее из врача скорой медицинской помощи, фельдшера и водителя-санитара, которое в составе дежурной смены на специально оборудованном автомобиле выезжает для оказания скорой и неотложной медицинской помощи.

В процессе медицинского обеспечения аварийно-спасательных работ подразделения медицинской службы МЧС организуют оказание экстренной медицинской помощи работникам органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям, участвующим в проведении аварийно-спасательных работ и пострадавшему населению.

Оказание пострадавшим в чрезвычайных ситуациях экстренной и неотложной медицинской помощи в необходимом объеме и в оптимальные сроки возможно при тесном взаимодействии сил и средств Министерства здравоохранения и МЧС. Для этого постановлением МЧС Республики Беларусь и Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 25 мая 2007 г. №47/49 были утверждены Инструкция о взаимодействии Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь и Министерства здравоохранения Республики Беларусь по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций, а также Положение о мобильном медицинском комплексе государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Одним из перспективных направлений медицинского обеспечения аварийно-спасательных работ является развертывание мобильного медицинского комплекса (далее – ММК).

Данный комплекс разворачивается на базе автономных многофункциональных пневмокаркасных модулей. Развертывание и техническое обслуживание сооружений ММК осуществляют подразделения МЧС, которые затем совместно с Министерством здравоохранения обеспечивают функционирование профильных отделений ММК. Министерство здравоохранения комплектуется профильные отделения персоналом, расходным и иным медицинским и санитарно-хозяйственным имуществом.

Персонал профильных отделений ММК состоит из специализированных бригад экстренной медицинской помощи, сформированных на базе специализированных отделений в больничных и амбулаторно-поликлинических организациях Министерства здравоохранения. Количество профильных отделений ММК и численность привлекаемых сил и средств определяется, исходя из вида и масштаба чрезвычайной ситуации.

В настоящее время автономные модули для формирования ММК имеются в Республиканском отряде специального назначения МЧС Республики Беларусь, а также в пожарных аварийно-спасательных отрядах Брестского, Витебского и Гомельского управлений МЧС. Данные модули неоднократно разворачивались как в рамках учений, так и при проведении аварийно-спасательных работ.

Результаты и их обсуждение. Таким образом, можно утверждать, что в настоящее время экстренная и неотложная медицинская помощь оказывается не только службой скорой медицинской помощи Министерства здравоохранения, но и медицинской службой МЧС, а для более эффективного взаимодействия при оказании экстренной и неотложной медицинской помощи необходимо разработать Инструкцию взаимодействия медицинской службы МЧС со службой скорой медицинской помощи Министерства здравоохранения.

Литература

1. Приказ МЧС Республики Беларусь от 19 марта 2007 г. №47 «Об утверждении Положения о медицинской службе Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь».
2. Постановление Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь и Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 25 мая 2007 г. №47/49 «Об утверждении Инструкции о взаимодействии Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь и Министерства здравоохранения Республики Беларусь по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и Положения о мобильном медицинском комплексе государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций».
3. Сахно И.И., Сахно В.И. Медицина катастроф (организационные вопросы). – Москва: ГОУ ВУНМЦ МЗ РФ, 2002.
4. Организация взаимодействия в союзном государстве медицинских спасательных формирований при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций: материалы науч.-практ. конф. (г. Санкт-Петербург, 20-22 июня 2006 г.) – Минск: БелГИПК, 2006.

ТЕЛЕМЕДИЦИНСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕЛЕМЕДИЦИНЫ В ПРАКТИКЕ РАБОТЫ МЕДИЦИНСКОЙ СЛУЖБЫ МЧС РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Валаханович Т.М., Литвин В.Н.

*Центр медицинского обеспечения
ГПАСУ «Республиканский отряд специального назначения» МЧС РБ*

Прогресс в информационных и телекоммуникационных технологиях создал базу для принципиально нового направления в организации и оказании

медицинской помощи населению – телемедицины. Одновременно, стратегически важной задачей для эффективного оказания помощи на догоспитальном этапе стала организация взаимодействия врачей, оказывающих первичную помощь, со специализированными учреждениями здравоохранения путем дистанционного оказания высококвалифицированной помощи пострадавшим, используя современные информационно – телекоммуникационные технологии и интеллектуальный потенциал лучших клиник при одновременном ускорении лечебно – диагностического процесса.

В основе оказания телемедицинских услуг лежит использование телемедицинских технологий – методов дистанционного оказания медицинской помощи и обмена специализированной информацией на базе информационно-телекоммуникационных технологий. Телемедицинские технологии являются симбиозом традиционных технологий, таких как медицинские, информационные, телекоммуникационные и образовательные технологии. И именно их совместное использование порождает совершенно новые технические решения.

Сегодня специалисты в области медицины объединяются с помощью современных технических средств в единую виртуальную систему — всемирный распределенный медицинский интеллект, доступ к которому может получить практически каждый человек. Достижения медицины, телекоммуникаций и информатики, образующие эту виртуальную систему, составляют предмет нового направления — телемедицины.

Телемедицина – метод предоставления услуг по медицинскому обслуживанию там, где расстояние и время являются критическим фактором. Причем, предоставление услуг осуществляется представителями всех медицинских специальностей с использованием информационно-коммуникационных технологий после получения информации, необходимой для диагностики, лечения и профилактики заболевания.

Предмет телемедицины заключается в обмене медицинской информацией между отдаленными друг от друга населенными пунктами, где находятся пациенты, врачи, организации здравоохранения и другие субъекты. Телемедицина подразумевает использование телекоммуникаций для связи медицинских специалистов с клиниками, больницами, врачами, оказывающими первичную помощь, пациентами, находящимися на расстоянии, с целью диагностики, лечения, консультации и непрерывного обучения.

Целью телемедицины является максимальное приближение медицинских услуг к человеку. Благодаря телемедицине помощь высококвалифицированных врачей становится доступной как жителям любого населенного пункта, так и в очаге катастроф и других чрезвычайных ситуаций.

Особое значение телемедицина приобретает в чрезвычайных обстоятельствах, связанных со стихийными бедствиями, природными и техногенными катастрофами. Оперативные квалифицированные консультации на расстоянии помогают врачам, находящимся в зоне поражения, спасти многие человеческие жизни. В свою очередь, информация, поступающая с места катастрофы, дает возможность объективно оценивать складывающуюся там ситуацию и принимать адекватные меры.

При оказании помощи в очаге чрезвычайной ситуации оптимальным вариантом является использование мобильных телемедицинских центров.

Наличие мобильного телемедицинского центра позволит в режиме «реального времени» осуществлять высококвалифицированное сопровождение и непрерывное наблюдение сложных пациентов как на месте ЧС, так и при их доставке в стационар.

Широкие возможности мобильных телемедицинских центров также целесообразно использовать при развертывании мобильного госпиталя (проведение телеконсилиумов с участием нескольких специалистов одновременно, с возможностью «он-лайн» просмотра результатов диагностических исследований).

Литература

1. Блажис А.К., Дюк В.А. Телемедицина. – Санкт-Петербург, 2001.
2. Институт информатики и автоматизации РАН. Под ред. Р.М. Юсупова и Р.И. Полонникова. Телемедицина. Новые информационные технологии на пороге 21 века. – Санкт-Петербург, 1998 г.
3. Григорьев А.И., Саркисян А.Э. Шаги к медицине будущего. Компьютерные технологии в медицине. 1996, № 2, стр.14-18.
4. Кербиков О.Б. 189 телемедицинских проектов по всему миру. Компьютерные технологии в медицине. № 2, 1997 г., стр. 74-79.

К ВОПРОСУ ОКАЗАНИЯ МЕДИКО-ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ ЛПА НА ЧАЭС С ПСИХОСОМАТИЧЕСКОЙ ПАТОЛОГИЕЙ

Вишневецкая В.П., в.н.с., доктор психологических наук, профессор

ГУО «Институт национальной безопасности Республики Беларусь»

Крупномасштабная радиационная авария на Чернобыльской атомной электростанции (ЧАЭС) выдвинула проблему изучения медико-психологического контроля ее последствий для здоровья населения в число важнейших задач здравоохранения, социальной работы и психологии.

По данным многих исследователей, одно из лидирующих мест в структуре общей заболеваемости у ЛПА на ЧАЭС занимает психосоматическая патология, среди особенностей которой указывается на ее полиорганность и полиморфизм симптоматики.

В понимании механизмов формирования психосоматических заболеваний у ЛПА на ЧАЭС отсутствует единая точка зрения, однако большинство исследователей, признавая патогенное влияние радиационных воздействий, указывает при этом и на существенную роль стрессовых факторов, порожденных катастрофой и ее последствиями. Правомерность такой позиции вряд ли может оспариваться, однако в контексте медико-психологического подхода, ориентированного, прежде всего, на разработку эффективных методов психологической

коррекции нарушений психической сферы и реабилитации больных с психосоматической патологией, на первый план выступает необходимость разработки концептуальных подходов изучения психологических механизмов, определяющих возникновение, формирование и динамику психосоматических расстройств.

В качестве базовой конструкции, способной выступить в роли системообразующего звена собственного исследовательского подхода к обсуждаемой проблеме, была обоснована новая психологическая категория – «образ болезни».

В научной литературе имеется ряд терминов, определяющих отражение болезни в психике человека. Наиболее полно оно раскрыто в понятии «внутренняя картина болезни» (ВКБ), сформулированном А.Р. Лурия и принадлежащим в современной психологии к числу фундаментальных. Однако, применительно к ЛПА на ЧАЭС с психосоматической патологией, категория «ВКБ» требует концептуального развития, так как не охватывает внешнее информационное поле, психологические аспекты многоуровневого взаимодействия, особенности формирования и функционирования этой патологии с учетом значимости разнообразной информации, психологических оценок и отношений.

Несмотря на множество работ, посвященных ВКБ, исследования этого феномена у ЛПА на ЧАЭС носят единичный характер.

Привлечение и разработка категории «образ болезни» представляется весьма актуальной и для решения прикладных проблем, связанных с поиском эффективных способов психологической помощи ЛПА на ЧАЭС с психосоматической патологией. Полученные данные крайне важны для понимания особенностей формирования психосоматической патологии.

Проблема изучения формирования и функционирования образа болезни у ЛПА на ЧАЭС тесно связана с теорией построения в сознании индивида многомерного образа мира, образа реальности. Существо этой связи заключается в том, что психические процессы и состояние пациента отражают важные особенности изменения гомеостаза и адаптации, произошедшие в результате полученной дозы облучения и возникшего заболевания. Недооценка категории образа при оказании медико-психологической помощи лицам, подвергшимся радиационному воздействию, часто приводит к ошибкам в построении тактики работы с пациентом, в выборе адекватных методов диагностики, психотерапии и коррекции.

В этой связи на основе результатов клинко-психологических исследований была разработана структурно-динамическая модель психологической коррекции образа болезни у пациентов с психосоматической патологией, которая включает три основных этапа – психодиагностический, психокоррекционный, реабилитационный. Следует заметить, что на протяжении всех трех этапов психологической коррекции образа болезни у названной категории пациентов, максимально использовались различные информационные потоки (объективные данные обследования пациента, заключения «узких» специалистов; научные публикации зарубежных и отечественных ученых о влиянии радиационного излучения на организм человека и возможных мерах безопасности; о воздей-

ствии «малых доз» облучения и мерах профилактики; о влиянии стресса на развитие психосоматической патологии; о достижениях современной медицины; об использовании внутренних резервов человека с целью восстановления и сохранения здоровья и др.).

Оказание психологической помощи заключалось в запуске механизма восстановления у пациента эталонного образа здорового человека (ЭОЗЧ), посредством модификации информационных потоков. При этом учитывались индивидуально-психологические особенности усвоения и переработки информации пациентом; уровень информационных потоков; степень влияния информационных потоков на сознание пациента; источники информационных потоков; желаемый объем и качество информации, которыми хотел бы обладать пациент; авторитетность источников информации для пациента.

Необходимо отметить факт того, что в процессе модификации информационных потоков запускается механизм восстановления у пациента ЭОЗЧ, происходит переработка ситуации, возникшей в связи с болезнью, начинается процесс «размывания» доминанты образа болезни и замены ее на более сильную – осознание пациентом своих возможностей в восстановлении психического и физического здоровья. Наблюдается двойственность процесса: разрушается образ болезни и одновременно восстанавливается эталонный образ здорового человека.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПОЧВ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ НЕФТЬЮ И НЕФТЕПРОДУКТАМИ

Гринчишин Н.М., доцент, к. с.-х. н., Бабаджанова О.Ф., к. т. н., доцент

Львовский государственный университет безопасности жизнедеятельности

В последние годы одним из наиболее приоритетных загрязнителей окружающей среды является нефть.

Если еще 10 лет тому назад загрязнение нефтью и нефтепродуктами считалось проблемой импактного загрязнения почв, то в последние годы, в связи со все возрастающими масштабами добычи, переработки и транспортировки нефти и нефтепродуктов, загрязнение окружающей среды нефтяными углеводородами стало острой экологической проблемой.

Несмотря на острую актуальность проблемы, многие вопросы, связанные с оценкой опасности нефтехимических загрязненных почв, остаются нерешенными.

Опасным уровнем загрязнения почвы считается такой, который превышает границу потенциала самоочистки. Загрязненные нефтепродуктами почвы могут самоочищаться за счет физико-химических и микробиологических процессов разрушения углеводородов, однако, если своевременно не устранить источник загрязнения, нефтепродукты в почве накапливаются и вызывают негативные изменения в окружающей среде.

Почвы считаются загрязненными, когда концентрация нефтепродуктов у них достигает такой величины, при которой начинаются негативные экологиче-

ские изменения: погибает грунтовая биота, происходит отмирание растений или снижается их производительность, наступают изменения в морфологических, водно-физических свойствах почв, снижается их плодородие, создается опасность загрязнения подземных и поверхностных вод в результате вымывания нефтепродуктов из почвы и их растворения в воде.

При значительной степени загрязнения происходит нарушение экологического равновесия, проявляющееся в изменении почвообразовательных процессов. В некоторых случаях эти изменения приводят к необратимым последствиям – гибели растительного покрова, микроорганизмов почвы и т.д. [1].

Определение уровня загрязнения почвы нефтью и нефтепродуктами необходимо для решения вопроса о целесообразности проведения специальных работ для ее реабилитации.

При ликвидации последствий аварий нефтяных разливов на местности применяют механический сбор, в ряде случаев используют сорбенты, с последующим выжиганием или захоронением остатков путем отсыпания песком или торфом. Вывоз загрязненного слоя создает новые очаги вторичного загрязнения. Исследования показывают, что при сжигании нефти сроки естественного восстановления нефтезагрязненных почв значительно увеличиваются, происходит образование полициклических ароматических углеводородов, обладающих канцерогенными свойствами, следовательно, увеличивается токсичность почв, затормаживается восстановление всех блоков экосистемы [1].

Таким образом, в настоящее время научно обоснованные методы ликвидации последствий загрязнения почв нефтью и нефтепродуктами отсутствуют.

К сожалению, у специалистов отсутствуют нормативы допустимого содержания нефти и нефтепродуктов для почв разных типов.

Предельно допустимая концентрация нефтепродуктов в почвах не установлена в ни одной стране мира, поскольку она зависит от многих факторов: тип, состав и свойства почвы, климатические условия, вид нефтепродуктов и т.д. [1].

В Украине предлагается методика количественной оценки уровня загрязнения почв нефтепродуктами, которая помогает оценить опасность загрязнения [2].

Согласно этой методике, количество нефтепродуктов в почвах нормируются за номенклатурой санитарного состояния, тем что они не относятся к приоритетным загрязнителям среды, которые могут постоянно накапливаться. Количество нефтепродуктов в почвах регламентируют за временно допустимой концентрацией ВДК = 4000 мг/кг.

Уровень загрязнения почв нефтепродуктами определяется по мере превышения их количества ВДК (табл. 1).

Таблица 1

Показатели уровня загрязнения почв нефтепродуктами, мг/кг

Уровень загрязнения	Нефть и нефтепродукты
Первый (допустимый)	<ВДК
Второй (низкий)	100–200
Третий (средний)	2 000–3 000
Четвертый (высокий)	3 000–5 000
Пятый (очень высокий)	>5 000

Очень высокий уровень (>5 000 мг/кг) загрязнения почв нефтепродуктами всегда присутствует при аварийных ситуациях и требует мероприятий из ликвидации аварийных разливов на почве, а также разработки методов и технологий ее реабилитации.

Литература

1. Абрамов Ю.О., Гринченко Э.М., Кирочкин О.Ю. и др. Мониторинг чрезвычайных ситуаций. Учебник. – Харьков: АЦЗУ, 2005. – 530 с.
2. Климова Н. Некоторые вопросы методики оценки состояния загрязнения почв в результате нефтегазодобычи // Вестник Львов. ун-та. Серия географическая. 2006.- Вып. 33. – С. 144–151.

РЕГЕНЕРАЦИЯ СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ – ПУТЬ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Катцевич В.М.¹, Коркишко В.И.¹, Кривальцевич Д.И.², Закревский И.В.², Петрикевич М.Е.², Алхименок Е.В.²

- 1) *Институт переподготовки и повышения квалификации МЧС РБ*
- 2) *Белорусский государственный аграрный технический университет*

Технические минеральные масла применяют в промышленности и быту для смазки механизмов и в качестве рабочих жидкостей в различных гидравлических системах, в электроэнергетике для изоляции и охлаждения электросилового оборудования [1]. Обычно это нефтяные масла, содержащие противоокислительные, загущающие, антикоррозийные и другие присадки, улучшающие эксплуатационные свойства масел.

В процессе эксплуатации масла соприкасаются с металлами, подвергаются воздействию воздуха, температуры и других факторов, под влиянием которых с течением времени происходит изменение свойств масла: разложение, окисление, полимеризация и конденсация, обугливание, разжижение горючим, обводнение и загрязнение посторонними веществами. Перечисленные факторы действуют в комплексе и взаимно усиливают друг друга, ухудшая качество масла в процессе его эксплуатации. Так, наличие воды способствует окислению масла, а также развитию в нем биозагрязнений, которые развиваются на границе масло-вода. Механические примеси, в состав которых в большинстве случаев наряду с сажей входят металлы в виде продуктов коррозии, являются катализаторами окисления масел, в процессе которого образуются кислоты и различные смолисто-асфальтеновые соединения [1].

Общее содержание образующихся нежелательных примесей может составлять 5-30% в зависимости от срока и условий эксплуатации масел. Масла, содержащие загрязняющие примеси, не способны удовлетворять предъявляемым к ним требованиям и должны быть утилизированы и заменены свежими маслами.

Отработанные нефтяные масла являются одним из существенных источников загрязнения окружающей среды – почвы, водных источников и грунто-

вых вод. Огромный экологический ущерб наносит слив отработанных масел в почву и водоемы, который по данным зарубежных исследователей, превышает по объему аварийные сбросы и потери нефти при ее добыче, транспортировании и переработке [2]. В связи с этим большое значение имеет полное или частичное восстановление качества отработанных масел (регенерация) с целью их повторного использования по прямому назначению или для иных целей.

Однако продукты физико-химических превращений масла и примеси, попадающие извне, составляют незначительную часть в общем объеме отработанных технических масел и при помощи определенных методов могут быть удалены. Обычно современные технологические процессы восстановления качества отработанных нефтяных масел для их повторного использования по прямому назначению являются многоступенчатыми. В общем виде они включают различные этапы: очистка от твердых частиц, обезвоживание, удаление легкокипящих фракций углеводородов, продуктов окисления, введение присадок. Отдельные этапы процесса регенерации отработанных масел могут исключаться, совмещаться или выполняться в иной последовательности в зависимости от конкретных физико-химических свойств регенерируемого масла и особенностей технологических операций, выбранных для восстановления качества этого масла.

В настоящее время для регенерации отработанных масел используют физические, физико-химические и химические методы. Из анализа современных методов и технических средств, используемых для очистки отработанных масел, следует, что наиболее распространенными и легкодоступными являются такие физические способы очистки, как центрифугирование и фильтрование, которые не требуют применения химических реагентов и использования сложных технологий и могут быть внедрены на практике в мобильных установках [1].

Исследования показали, что наиболее эффективным средством восстановления качества отработанных масел являются малогабаритные регенерационные установки. Применение таких установок позволяет производить регенерацию отработанных масел в местах их потребления и тем самым отказаться от их транспортировки на пункты переработки, что приводило к значительным потерям масла и загрязнению окружающей среды. Кроме того, при этом обеспечивается сбор и переработка масел по сортам и маркам, что является непременным условием получения качественных продуктов после регенерации.

Таким образом, существует множество подходов к решению проблемы утилизации отработанных технических масел, однако применение мобильных установок позволяет уменьшить количество вредных выбросов в окружающую среду за счет повторного их использования и позволяет извлечь дополнительную прибыль. При правильной организации процесса регенерации стоимость восстановленных масел будет на 40-70% ниже стоимости свежих масел при практически одинаковом их качестве.

Литература

1. Очистка и регенерация смазочных материалов в условиях сельскохозяйственного производства / В.М. Капцевич [и др.]. – Минск, БГАТУ, 2007. – 232 с.

2. Денисов, В.Н. Проблемы экологизации автомобильного транспорта / В.Н. Денисов, В.А. Рогалев. – Спб.: МАНЭБ, 2005. – 312 с.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И МЕДИЦИНСКИЕ АСПЕКТЫ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ РИСКОВ В РЕЗУЛЬТАТЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДНОЙ СРЕДЫ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ

Кирвель И.И., заведующий кафедрой, д.г.н., Цявловская Н.В. ассистент

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники

Среди веществ, загрязняющих окружающую среду, особую роль играют металлы, которые оказывают различные воздействия на физиологию человека, живые организмы, на растения, почвенную микрофлору и др. Предотвращение риска их попадания в окружающую среду является одной из неотложных проблем экологии [1]. Вторая важнейшая проблема — поиск путей выведения тяжелых металлов из объектов окружающей среды и, в особенности, из водных сред. В окружающей среде наиболее эффективно металлы накапливаются в воде. В настоящее время наиболее интенсивно водные объекты загрязняются свинцом. Главными источниками загрязнений свинцом являются выхлопные газы. Неорганические соединения свинца могут заменять кальций в костях, способствуя изменениям в скелете, у детей развивается умственная отсталость и хронические заболевания мозга. Ртуть взаимодействует с органическими веществами. Она растворима в воде, быстро проникает в организм человека, из крови переходит в мозговую ткань, разрушая мозжечок и кору головного мозга. Медь является одним из самых распространенных металлов в различных отраслях промышленности. Из этих трех металлов наиболее токсичным является кадмий. Источником загрязнения никелем являются гальванические производства, сжигание нефтепродуктов. В водных системах, где концентрация растворенного кислорода ниже уровня насыщения, многие металлы (Zn, Pb, Cu) проявляют повышенную токсичность. Все вышесказанное свидетельствует о том, загрязнение водных объектов металлами наносит огромный вред и для безопасной жизнедеятельности необходимо находить пути для удаления ионов тяжелых металлов из сточных и сбросных вод. Среди различных способов очистки природных и промышленных сточных вод наиболее эффективной является сорбционная очистка воды. Синтетические сорбенты, и в первую очередь активированные угли (АУ), весьма дорогие материалы и потому использование их затруднено по экономическим соображениям. В связи с этим необходим поиск новых дешевых доступных сорбентов, к числу которых относятся в первую очередь природные минералы. Наиболее перспективными для решения экологических и технологических задач являются природные минералы и сорбенты на их основе. К ним относятся природные глины, диатомиты, опоки, трепелы и некоторые другие горные породы и минералы. Трепелы — легкие плотные тонкопористые породы, представленные в основном мельчайшими зернами кремнезема. Опоки — легкие плотные тонкопористые породы, состоящие в ос-

новном из мельчайших (менее 0,005 мм) частиц кремнезема. Диатомиты — мягкие легкие тонкопористые породы, сложенные в основном мельчайшими раковинками диатомовых водорослей. Большие запасы, хорошие физико-химические характеристики, дешевизна, возможность утилизации делают экономически целесообразным их применение в процессах очистки воды. Природные карбонатные трепелы являются эффективными сорбентами свинца и железа из водных растворов, поглощающими до 10 мг-экв. свинца и 7 мг-экв. железа на грамм сорбента (таблица). Данные материалы превосходят по своей эффективности другие материалы почти в 3 раза. В Беларуси выделены перспективные зоны природных сорбционно-активных материалов с прогнозными ресурсами в 1 млрд. т — это месторождения (Стальное и Ивановское Могилевской области). После отработки сорбент подлежит утилизации. Утилизация сорбента не является проблемой. Отработанный сорбент может быть использован в производстве строительных материалов, в дорожном строительстве.

Таблица

Кинетика поглощения ионов Pb(II) и Fe(III) из нитратных растворов

Время поглощения, t, ч	Исходная концентрация металла Pb(II) = 106 мг/л		Исходная концентрация металла Fe(III) = 120 мг/л	
	Количество поглощенных ионов металла, мг/г	Степень очистки раствора, %	Количество поглощенных ионов металла, мг/г	Степень очистки раствора, %
0,1	61,0	42,5	75,0	37,8
0,2	16,0	84,9	48,8	59,3
0,3	8,0	92,4	3,0	97,5
1,0	5,0	95,2	1,0	99,2
2,0	0,1	99,9	0,5	99,6

Сорбционный метод позволяет обезвреживать воду до норм предельно допустимых концентраций. Кроме того, сорбционная очистка вод обеспечивает токсикологическую безопасность. При использовании этого метода удаляется 20% тяжелых металлов.

Все вышеизложенное обуславливает следующие перспективы: разработку простых и эффективных методов сорбционной очистки, поиск дешевых сорбентов одноразового использования с последующим захоронением, расширение ассортимента сорбентов.

Литература

1. Кирвель, И.И. Пруды Беларуси как антропогенные водные объекты, их особенности и режим: монография / И.И. Кирвель – Минск: БГПУ, 2005

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ПОДХОДЫ К ЛЕЧЕНИЮ ПОЛИТРАВМЫ

Климовицкий В.Г., Калинин О.Г., Гридасова Е.И., Калинин А. О., Кузь В.Н.

НИИ травматологии и ортопедии Донецкого ГНУ им. М. Горького

Для Донбасса тяжелая травма была и остается краевой патологией. В отдельные годы происходило до 500 тыс. первичных травм, из них 20% приходилось на политравмы. Многолетний опыт лечения этой категории больных в нашем институте показал, что высокая летальность и инвалидность вызвана не только тяжестью травмы, но и чрезмерным увлечением клиницистами технической стороной восстановления целостности органов и систем, решением частных проблем в рамках узких специальностей врачей, привлекаемых к лечебному процессу, в отрыве от общих закономерностей развития реакции организма на тяжелую травму. Это приводило к ошибкам в выборе методов, сроков и объемов оперативного вмешательства. Нужна была концепция, которая дала бы общие подходы к оценке состояния пострадавших и объединила бы усилия «узких» специалистов для эффективного использования их профессиональных знаний и навыков. Таким требованиям отвечали патогенез и периодизация травматической болезни (ТБ), предложенные Селезневим С. А. и Худайбереновым Г. С. (1984).

В последние 17 лет, при составлении программы лечения больных с политравмой мы используем концепцию ТБ. Проводимые нами исследования состояния метаболизма при тяжелой травме (степень выраженности гиповолемии; состояние центральной и периферической гемодинамики; газовый состав крови; КЩС; показатели водно-электролитного баланса, углеводного, белкового, жирового и основного обмена; состояние иммунитета и др.) убедили нас в том, что развившаяся при этом универсальная реакция на травму (иммунный дистресс-синдром), укладывается в периодизацию ТБ, а сама концепция ТБ может быть использована как руководство к действию врачей различных специальностей и определяет программу лечения и предупреждения осложнений, вызванных травмой.

Первый период – период острой реакции на травму. Мы его рассматривали как период перфузионного дефицита с последующим развитием реперфузионного синдрома и инициации синдрома системного воспалительного ответа (ССВО). В этом периоде на фоне эффективно проводимой интенсивной терапии, обеспечивающей стабилизацию жизненно важных функций организма, наряду с операциями по жизненным показаниям, мы выполняли срочные оперативные вмешательства на ОДС. Опасность оперативных вмешательств в полном объеме в остром периоде существенно усложняла условия восстановления функции ОДС и диктовала необходимость 2-х этапного лечения переломов. Первый этап включал обязательную стабильную фиксацию фрагментов в первые часы после травмы минимальным по травматичности и времени методом.

Второй период – период ранних проявлений травматической болезни. Характеризовался нарушениями или неустойчивостью функций отдельных органов и систем, выраженными гиперметаболизмом и иммунотоксикозом – второй фазой ССВО. В наших наблюдениях нарушения функции легких отмечались у 38,3%, почечная недостаточность – у 17,2%, печеночная недостаточность – у 13,7% больных. Мы убедились в том, что проводимые в этом периоде оперативные вмешательства, наркоз, транспортировку необходимо рассматривать как ятрогенные факторы, которые могут привести к дискорреляции функциональных алгоритмов адаптации, прогрессированию ПОН, формированию феномена «второго удара» и летальному исходу. В этом периоде лечебные мероприятия были направлены на иммунокоррекцию, на обеспечение и снижение энергопотребления, восстановление метаболизма клеток, стабилизацию клеточных мембран, снижение токсического действия метаболитов.

Третий период – период поздних проявлений травматической болезни. При благоприятном течении травматической болезни этот период характеризовался развитием репаративных процессов в поврежденных органах. В этом периоде нами выполнялся второй этап восстановления целостности ОДС – окончательная репозиция отломков, если она не была достигнута в первом периоде. Проводился контроль агрегатного состояния крови, стимуляция гемопоэза, энергетическое и пластическое обеспечение.

Четвертый период – период реабилитации. Период характеризовался полным или неполным выздоровлением. Летальность в группе больных с множественной и сочетанной травмой, у которых интенсивная терапия, объем, характер, последовательность, сроки оперативного лечения строились с учетом периода и характера течения ТБ, составила в нашем отделении реанимации до 13%.

Таким образом, в основе сохранения гомеостаза при тяжелой травме лежат универсальные механизмы, объединенные иммунным дистресс-синдромом. Ключевым звеном, запускающим эту реакцию, является перфузионный дефицит с последующим развитием реперфузионного синдрома. Наиболее выраженные изменения метаболизма приходятся на 5-7 сутки. Ятрогенные вмешательства в этот период способствовали прогрессированию ПОН. Проявления метаболической реакции на травму укладываются в периоды и клиническую картину течения ТБ. Концепция ТБ может быть основой для раннего начала интенсивной терапии уже на догоспитальном этапе. На ней базируется хирургическая тактика и время восстановления целостности органов и систем. Концепция позволяет объединить усилия узких специалистов, принимающих участие в лечении больных с политравмой для адекватного использования их профессиональных знаний и навыков, успешного лечения и предупреждения осложнений ТБ.

ВЗРЫВНАЯ ТРАВМА – ЭКСТРЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ ПОМОЩЬ ШАХТЕРАМ НА ДОГОСПИТАЛЬНОМ ЭТАПЕ

Климовицкий В.Г.¹, Шпаченко Н.Н.¹, Величко М.М.², Золотухин С.Е.¹.

1) – НИИ травматологии и ортопедии Донецкого ГНУ им. М. Горького

Комбинированные травмы, возникающие при взрывах в угольных шахтах, отличаются особыми масштабами, тяжестью социальных и медицинских последствий и представляют особую сложность в организационном и лечебном плане. Частота травмирования со смертельным исходом на шахтах в 7 раз выше, чем во всех других отраслях экономической деятельности. Более 50% травмированных, лица моложе 40 лет, что является причиной значительных медицинских и социальных проблем, а также огромных экономических потерь.

Аварии, сопровождающиеся взрывами метана и (или) угольной пыли в шахтах, обладают тремя основными поражающими факторами: 1) механический – ударная волна; 2) термический – высокая температура пламени до 1500–2650°C; 3) химический – продукты горения и взрыва. Такое разнообразие поражающих факторов в зоне аварии приводит к развитию у пострадавших комбинированной травмы с тяжелым клиническим течением и требует в кратчайшие сроки быстрого и полноценного объема медицинской помощи, как в очаге поражения, так и особенно на этапах медицинской эвакуации – в шахте, по горным выработкам, и на поверхности.

Медицинскую помощь оказывали врачи, прошедшие подготовку на базе учебно-оперативного отряда ГВГСС, а также Донецкого регионального учебного центра неотложной помощи и кафедре травматологии, ортопедии и ВПХ по специально разработанным программам.

В работе проведен анализ оказания экстренной медицинской помощи медслужбой ГВГСС Украины за последние 15 лет при 25 авариях, сопровождающихся взрывом метана и (или) угольной пыли. Всего авариями было застигнуто 862 горняка, из них 521 погиб, в тяжелом состоянии было 196 человек (выжили), т.е. летальность при взрывной травме составляет 60,44%.

Тактика работы медицинской службы ГВГСС при авариях с большим числом пострадавших: 1) оповещение городских властей, руководства соответствующих служб о месте и масштабах аварии; 2) оповещение БСМП и лечебных учреждений о возможных пострадавших; 3) оценка сил и средств подразделений ГВГСС на месте аварии; 4) осмотр пострадавших на месте аварии, первичная (предварительная) сортировка, запрос о необходимом усилении медицинскими силами и средствами, определение кратчайших путей эвакуации и развертывания подземной медицинской базы (ПМБ).

В условиях Донбасса эвакуация осуществляется по схеме: шахта – реанимационно-противошоковая группа – специализированное лечебное учреждение – ожоговый центр ИНВХ АМН Украины или НИИ травматологии и ортопедии. Такая система оказания помощи и эвакуации позволила избежать многоэтапности и улучшить результаты лечения, как ближайшие, так и отдаленные. При лечении пострадавших с комбинированной травмой очень важно выделить из всего многообразия повреждений, полученных пострадавшим, – доминирующее, т.е. наиболее тяжелое, которое без оказания экстренной помощи может привести больного к смерти. Если угрозы жизни нет, доминирующей является травма, дающая более тяжелое осложнение или увечье.

Лечебная тактика острого периода травматической болезни определяет посиндромное оказание неотложной медицинской помощи. Выделяется три основных синдрома, отражающих нарушения жизненно важных функций организма: 1) – синдром дыхательных нарушений; 2) – синдром гемодинамических нарушений; 3) – синдром неврологических и психоэмоциональных расстройств. При взрывах доминирующим может стать синдром экзогенной интоксикации.

Основными элементами противошокового комплекса догоспитального этапа, согласно нашего опыта, являются:

1. Ликвидация расстройств дыхания, восстановление сердечной деятельности.

2. Компенсация расстройств гемодинамики, осуществляемая комплексным использованием кристаллоидных и коллоидных плазмозаменителей, по показаниям с включением глюкокортикоидных гормонов. По нашим данным, наиболее оптимальным режимом инфузионной терапии в условиях подземных горных выработок является первоначальное введение сбалансированных солевых растворов, с последующим введением низко- и среднемолекулярных коллоидных растворов.

3. Обезболивание – один из основных элементов противошокового комплекса, его осуществление позволяет выполнить иммобилизацию переломов, обеспечить безопасность транспортировки пострадавшего. С целью обезболивания использовали ненаркотические и наркотические анальгетики, ингаляционные анестетики, а также методы местной анестезии. Необходимо отметить, что наркотические анальгетики вводили титровано и только внутривенно, на фоне инфузионной терапии. При таком способе введения анальгетиков мы ни разу не наблюдали угнетения дыхания.

4. Иммобилизация поврежденных сегментов и пострадавшего в целом является важным элементом противошокового комплекса, поскольку предотвращает при транспортировке дальнейшую травматизацию и углубление болевого синдрома, вероятность повреждения нервных стволов и магистральных сосудов, уменьшает возможность жировой эмболии.

Анализ эффективности проводимых на догоспитальном этапе лечебных мероприятий позволил создать шкалу качественной и количественной их оценки. Это обеспечило дифференцированное проведение их и использование в практической работе в виде лечебно-эвакуационных программ. Эвакуация пострадавших с комбинированной шахтной травмой должна проводиться только в специализированные региональные центры.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТРУДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В УСЛОВИЯХ ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ НА СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ РАБОТНИКОВ МЧС

*Нехорошкова Ю.В.¹, науч. сотр., Капустинская О.А.¹, мл. науч. сотр.,
Гризанова А.А.², руководитель центра*

*1) - Украинский научно-исследовательский институт медицины транспорта
МЗ Украины*

За последние 15 лет наблюдается выраженная тенденция роста смертности, заболеваемости и инвалидности среди пожарных [1]. Выявлены следующие производственно обусловленным заболеваниям пожарных-спасателей – бронхит и бронхиальная астма, невроз, психоз, неврастения, язвенная болезнь и гастрит, ишемическая болезнь сердца и гипертония. Большинство этих заболеваний относится к психосоматической патологии, которая в настоящее время вытесняет доминирующие ранее соматические заболевания. Изучение патогенеза этих заболеваний с позиции дисрегуляции является новым и недостаточно изученным направлением, развитие которого позволит разработать научно обоснованные методические подходы для оценки и прогнозирования динамики соматического и психического здоровья пожарных-спасателей, оптимизировать пути медицинского наблюдения за состоянием их здоровья. Для решения этой проблемы проводится комплексное обследование Работников МЧС, находящихся на медико-психологической реабилитации в санаторно-курортных условиях с применением психофизиологических, Клинических и лабораторных методов, а также методов функциональной диагностики.

Психофизиологическое обследование включает как стандартный набор методик [3], так и дополнительные методики с учетом индивидуально-личностных характеристик обследуемых. Проводилось исследование деятельности регуляторных систем – симпато-адреналовой (по уровню экскреции с мочой катехоламинов и их метаболитов), гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой (по уровню кортизола в сыворотке крови), также определяли в сыворотке крови уровни соматотропина, гонадотропина, инсулина. Исследовали показатели липидного обмена, которые зависят от уровня стрессорных гормонов и играют роль в патогенезе сердечно-сосудистой патологии. Для изучения показателей деятельности сердечно-сосудистой системы регистрировали ЭКГ.

Установлено, что наиболее частыми диагнозами у работников МЧС при поступлении на реабилитацию являлись астено-невротический синдром, вегето-сосудистая и нейроциркуляторная дистония, гипертоническая болезнь, хронический бронхит, хронический гастродуоденит, язвенная болезнь, люмбагия и остеохондроз позвоночника, что, как видно, во многом согласуется с выше представленными литературными данными по заболеваемости пожарных-спасателей. Значительная часть обследованных лиц поступает с функциональными нарушениями, которые согласно Г.Н. Крыжановскому относятся к транзиторной дисрегуляции и могут играть не только патологическую, но и биологически положительную роль

Данные психофизиологических исследований показали зависимость психофизиологических функций от состояния здоровья при поступлении на реабилитацию. Так лица, поступающие с такими диагнозами, как синдром хронической усталости, астенический синдром, синдром психо-эмоционального выгорания, что часто отмечается непосредственно после длительной ликвидации

аварий и пожаров, имели достоверное снижение большинства изучаемых психофизиологических показателей.

При исследовании деятельности регуляторных систем выявлена повышенная активность стресс-реализующих систем – симпато-адреналовой системы и гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы у пожарных-спасателей, по сравнению с другими работниками МЧС, которые не принимают участие в ликвидации пожаров. Это говорит об активации адаптационных механизмов, что также подтверждается более высоким уровнем других исследуемых гормонов – соматотропина, гонадотропина, инсулина.

У пожарных-спасателей среди изменений ЭКГ-показателей преобладают признаки синусовой тахикардии, вегетососудистой дистонии. По мере увеличения продолжительности стажа работы отмечены признаки гипоксии миокарда, гипертрофии левого желудочка. Изучение показателей липидного обмена показало признаки атерогенной дислипидотеинемии, что проявлялось увеличением содержания общих липидов, триглицеридов, холестерина и β -липопротеидов в сыворотке крови.

Таким образом, своевременное направление на медико-психологическую реабилитацию и комплексное обследование работников МЧС позволяет оценить состояние психологического и соматического здоровья, учитывая их индивидуально-типологические и личностные особенности, профессию, стаж работы по специальности и дифференцировать активацию адаптационных и первичных саногенетических механизмов, которые могут проявляться в виде транзитной дизрегуляции, от дизрегуляторной патологии и болезни, что важно для решения вопросов гигиены труда относительно такой значимой для общества и государства категории работающих, как пожарные-спасатели.

Литература

1. Харченко І.О., Климась Р.В., Скоробагатько Т.М., Якименко О.П. Токсичність продуктів горіння – основна причина загибелі людей унаслідок пожеж // Актуальные проблемы транспортной медицины, 2006. – № 4 (6). – С. 41 – 45.
2. Проведення психофізіологічного відбору кандидатів на навчання до вищих навчальних закладів Міністерства України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи. МВ 3.3.8. – 129 – 2006. Видання офіційне / Ред. д.б.н., проф. Псядло Е.М., д.м.н., проф. Шафран Л.М. – К.: ДМП „Полімед”, 2006. – 25 с.

ВЛИЯНИЕ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ И ОТРАСЛЕВОЙ СПЕЦИФИКИ ПРОИЗВОДСТВА НА ОРГАНИЗАЦИЮ ОХРАНЫ ТРУДА

Савчук Н.Н., ст. преподаватель

Белорусский государственный технологический университет

Улучшение условий труда в настоящее время является одним из важнейших направлений экономической и социальной политики нашего государства. В промышленности решается и предстоит решить целый ряд важных задач по дальнейшему повышению технической и технологической оснащенности труда, механизации и автоматизации тяжелых производственных процессов и монотонных, однообразных операций, повышению комфортабельности производственных помещений, охране производственной среды.

Закрытое акционерное общество «Мозырьлес» – коммерческая организация, занимающаяся заготовкой и первичной переработкой древесины, производством однопредметной мебели, преимущественно для сидения (стулья, кресла) из гнуто-клееных деталей и цельной древесины.

ЗАО «Мозырьлес» находится в зоне радиоактивного загрязнения. Это обстоятельство находит отражение во всех документах, разрабатываемых на предприятии по охране труда. Поставщиком леса для ЗАО «Мозырьлес» Мозырский лесхоз, общая площадь которого 94,4 тыс. га, в том числе площадь загрязнения 49,1 тыс. га (43,3 тыс. га в первой подзоне с загрязнением 1-2 Ки/км²; 5,7 тыс. га во второй подзоне первой зоны с загрязнением 2-5 Ки/км²). Леспромхоз находится в зоне с четвертой группой тяжести радиоактивного загрязнения, для которой характерны средняя степень загрязнения территории, приемлемые условия жизнедеятельности и организации лесохозяйственного производства, ограничения по использованию древесины на топливо и по отдельным видам лесопользования. В связи с этим работники ЗАО «Мозырьлес» обязаны строго соблюдать правила по охране труда, пожарной и радиационной безопасности, производственной санитарии, действующей на предприятии.

Бизнес-планом ЗАО «Мозырьлес» определена сумма, выделяемая на охрану труда. Ежегодно планируются приобретение медикаментов и аптек, затраты на проведение медосмотров водителей автотранспорта и проведение периодического медосмотра, приобретение наглядных пособий для оформления кабинетов по охране труда на лесопунктах, ремонт и покраска передвижных обогревательных домиков и передвижных столовых. Выделяемые на охрану труда денежные средства, в основном, расходуются на выполнение Плана мероприятий по охране труда и на обеспечение работников ЗАО «Мозырьлес» средствами индивидуальной защиты (специальной одеждой, обувью и другими средствами). Приобретение для работников средств индивидуальной защиты, а также регулярное их обучение вопросам охраны труда позволяет снизить уровень травматизма и заболеваемости на предприятии.

Вместе с тем в хозяйстве имеют место и недостатки в организации охраны труда: не в полном объеме имеются санитарно-бытовые сооружения и устройства, валочные и защитные приспособления; материально не поощряются коллективы, работающие без травм и аварий; ухудшается обеспеченность рабочих средствами индивидуальной защиты; оздоровление в санаториях проходят все меньшее количество работников; подлежит усилению контроль за медицинским освидетельствованием работников и, в первую очередь, рабочих с вредными условиями в связи с их небрежным отношением к необходимости прохождения медосмотра. При этом,

несмотря на увеличение финансирования мероприятий по охране труда, в ЗАО «Мозырьлес» за период 2004-2006 годы зафиксировано 13 несчастных случаев.

Заболеваемость в ЗАО «Мозырьлес» тесно связана с особенностями функционирования лесохозяйственных предприятий. Проведение работ по лесозаготовкам имеет свои специфические особенности. Лесорубочные работы проходят в лесу, что оказывает значительное влияние на условия труда. Работники подвергаются воздействию постоянно меняющихся погодных условий, нарушаются температурные режимы работы, трудно организовать регулярное горячее питание, велика вероятность укусов различных насекомых (клещей, комаров и т. д.), возможно получение механических травм в результате падения ветровальных деревьев, на лесоповальных работах при несоблюдении техники безопасности можно получить травмы различной степени тяжести и пр. Поэтому в ЗАО «Мозырьлес» для улучшения условий труда, предотвращения производственного травматизма и заболеваемости проводятся следующие мероприятия по охране труда и технике безопасности:

- инструктаж по технике безопасности и оказанию первой помощи, пострадавшим при несчастном случае, перед выездом на лесозаготовки;
- курсовое обучение и аттестация по технике безопасности с вновь прибывшими ИТР, а по истечении 2-х лет – всех ИТР экспедиции;
- обеспечение исправными рациями с двумя комплектами питания всех таксаторских участков, не имеющих других видов связи;
- инструктаж по технике безопасности на месте полевых работ;
- регулярное снабжение мылом производственного персонала;
- противознцефалитные прививки всем ИТР и рабочим, выезжающим на работы в районы, зараженные энцефалитом;
- обеспечение противоклещевыми костюмами всех ИТР и рабочих, выезжающих в районы, зараженные энцефалитом;
- обеспечение отпугивающими насекомых средствами ИТР и рабочих на летний период;
- подготовка производственных помещений к началу камерального периода.

Таким образом, на организацию охраны труда оказывают существенное влияние радиоактивное загрязнение, отрасль промышленности, к которой относится предприятие, а также характер технологического процесса, методы переработки исходного сырья, выпускаемая продукция и пр.

БЕЗОПАСНАЯ ДЛЯ ЭКОЛОГИИ УТИЛИЗАЦИЯ НЕКОНДИЦИОННОГО ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЕГО В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

*Тарасенко В.С.¹, заведующий лабораторией, к.с.-х.н.,
Сташевский Е.В.², начальник центра, Ярошук П.В.², в.н.с.*

1) Гродненский государственный аграрный университет

2) *Научно-практический центр Гродненского областного управления МЧС
Республики Беларусь*

В Республике Беларусь в настоящее время для локализации и ликвидации пожаров и различных ЧС наибольшее применение получили огнегасящие составы, образующие пену. Для ее формирования используют пенообразователи. В системах автоматического пожаротушения или емкостях временного содержания хранится длительное время, пока не будет израсходован по назначению или не потеряет свои эксплуатационные свойства. Пришедший в негодность пенообразователь подлежит утилизации.

Обезвреживание некондиционного пенообразователя пенообразователями проводится путем сброса в производственные сточные воды при разбавлении их водой до предельно допустимой концентрации поверхностно-активного вещества (ПАВ), путем сжигания или захоронения на свалке химических отходов.

Гродненским аграрным университетом совместно с Научно-практическим центром были предложены принципиально новые методы утилизации пенообразователя с использованием его в сельском хозяйстве:

1. Использовать входящие в состав пенообразователя поверхностно-активные вещества в качестве «прилипателей» при некорневых обработках растворами удобрений и пестицидов.

2. Биологическое разложение пенообразователей в результате действия микроорганизмов при хранении органических удобрений, их компостирования (навоза или жижи).

3. Использование некондиционного пенообразователя путем обработки кагатов сахарной свеклы при закладке на хранение. Применение этого вещества (одного или совместно с фунгицидами или стимуляторами роста) может позволить нейтрализовать микробиологические процессы, происходящие при хранении.

В 2006 году были проведены полевые опыты, подтверждающие высокую эффективность использования некондиционных пенообразователей в агропромышленном комплексе. В настоящее время данная научно-исследовательская работа выполняется в рамках региональной научно-технической программы Гродненской области «Разработка технологий и технических средств, обеспечивающих устойчивое инновационное развитие промышленности, сельского хозяйства и социальной сферы Гродненской области «Устойчивое развитие: наука, инновации, технологии» 2008-2010 годы».

Литература

1. Постановление МЧС РБ № 2 от 11.01.2005 «Инструкция о порядке применения пенообразователей для тушения пожаров».
2. СТБ ГОСТ Р 50588-99 Пенообразователи для тушения пожаров. Общие технические требования и методы испытаний.
3. Инструкция. Порядок применения, транспортирования, хранения и проверки качества пенообразователей для тушения пожаров. -М., 1989.

НЕГАТИВНОЕ ВЛИЯНИЕ АВАРИЙ С ИЗЛИЯНИЕМ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ В ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Тарнавский А.Б. доцент, к.т.н., Сибирный А.В., доцент, к.б.н.

Львовский государственный университет безопасности жизнедеятельности

Современный уровень цивилизации и технологии был бы немислим без той дешевой и обильной энергии, которую дает нам нефть. Кроме того нефть используется как сырье в нефтехимической промышленности, которая изготавливает пластмассы, синтетические волокна и множество других органических соединений. Нефтяная и нефтеперерабатывающая отрасль интенсивно развивается. Однако их рост все больше порождает проблемы, связанные с загрязнением окружающей среды. Транспортные аварии в Мировом океане, аварии на международных нефтемагистралах, выбросы отходов переработки нефти в атмосферу, грунтовые воды – все это приводит к загрязнению окружающей среды, вынуждает чаще обращаться к вопросу целесообразности такого “перспективного” прогресса, повышения безопасности данной отрасли.

Аварии с излиянием нефти и нефтепродуктов относятся к авариям с истокм сильнодействующих ядовитых веществ и заражением окружающей среды и возникают чаще всего на предприятиях химической и нефтеперерабатывающей промышленности, очистительных сооружениях, а также при транспортировке нефти и нефтепродуктов.

Нефть и нефтепродукты – наиболее распространенные легковоспламеняющиеся вещества. В естественных условиях в Мировой океан их попадает от 0,2-2 млн. тонн. Наибольший вред морским экосистемам наносят морские перевозки. Танкерами перевозится ежегодно около 2 млрд. тонн нефти и нефтепродуктов. Потери происходят даже и при безаварийной работе морского транспорта. Но во время аварий, когда разливается до 40-50 тыс. тонн, поражаются поверхности площадью около 100 км². В результате аварий и истоков в Мировой океан попадает 5-10 млн. тонн нефти и нефтепродуктов в год, то есть намного больше чем в естественных условиях. В Мировой океан попадает до 16 млн. т нефти и нефтепродуктов, из них 8 млн. тонн – при добыче и перевозке танкерами и 8 млн. тонн – вследствие потерь на суше с поверхностным стоком. Ежегодное загрязнение океанов в результате морских перевозок, аварий и незаконного слива составляет около 600 тыс. тонн нефти. Нефть и нефтепродукты оказывают отрицательное влияние на морские биоценозы, потому что их пленки нарушают обмен энергией, теплом, влагой и газами между океаном и атмосферой, а также влияют на физико-химические и гидробиологические условия, на климат Земли, на баланс кислорода в атмосфере.

В Украине особенно остро стоит вопрос безопасности морских перевозок нефти и нефтепродуктов. Поэтому всем судам в период их пребывания в портовых водах, а также предприятиям и организациям, которые находятся в припортовых территориях (или имеют сбросы в акваторию), запрещено сбрасывать в воду вещества, вредные для здоровья людей или живых ресурсов моря, в частности:

- нефть, нефтепродукты, остатки нефти, а также смеси с содержанием их в какой-либо концентрации, в том числе очищенные в судовых устройствах, балластные воды из топливно-балластных и нефтяных танков, чистый балласт;
- химическое сырье и продукты химического производства после уборки и мойки палуб, грузовых трюмов и танков;
- неочищенные стоки, а также стоковые воды после судовой установки физико-химической обработки. Фанова система переводится на накопительные емкости, заборные клапаны пломбируются;
- какие-нибудь другие стоки, если при этом изменяются цвет, запах, прозрачность воды или их сброс приводит к появлению видимых плавающих частиц;
- мусор или пищевые отходы, остатки каких-либо грузов, которые использовались при их перевозке.
- всем судам запрещено использовать для очистки акватории препараты, что опускают нефть на дно или растворяют ее в воде.

При аварийных разливах нефти или нефтепродуктов судно, которое попало в нефтяное поле, не должно начинать движение без специального разрешения руководителя операции по ликвидации аварийного разлива.

Владельцы судов и руководители предприятий, которые допустили нарушение Обязательных постановлений по порту в сфере охраны окружающей среды, возмещают все расходы порта по ликвидации загрязнения и его последствий по установленным тарифам, затраты порта на аренду привлеченного оборудования, плавсредств и персонала других предприятий и оплаченные портом суммы штрафов за загрязнение.

Литература

1. Бойчук Ю.Д., Солошенко Е.М., Бугай О.В. Екологія і охорона навколишнього середовища. – Суми: “Університетська книга”, 2003. – 283с.
2. Сафранов Т.А. Екологічні основи природокористування. – Львів: “Новий світ-2000”, 2003. – 247с.
3. Закон України “Про захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру” від 8.06.2000 р. (Відомості Верховної Ради (ВВР), 2000, № 40, ст. 337).
4. Закон України “Про зону надзвичайної екологічної ситуації” від 13.07.2000 р. (Відомості Верховної Ради (ВВР), 2000, № 42, ст. 348).
5. Постанова Кабінету Міністрів України “Про затвердження Положення про Єдину державну систему запобігання і реагування на надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру” № 1198 від 3.08.1998 р.

АЛГОРИТМ ОКАЗАНИЯ ПЕРВОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ

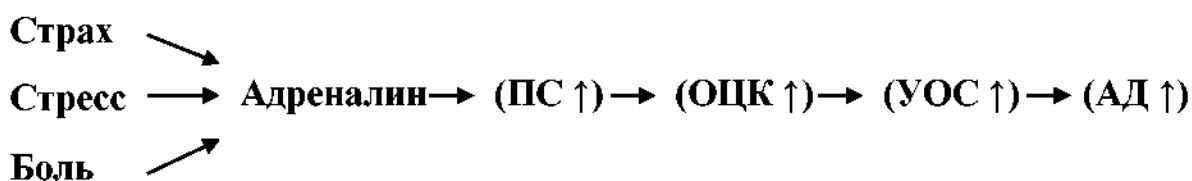
Чиж Л. В., преподаватель

Командно-инженерный институт МЧС РФ

Чрезвычайные ситуации техногенного и природного характера являются неотъемлемой частью повседневной жизни. Тяжесть травм, их отдаленные последствия, степень инвалидизации пострадавших предъявляют возросшие требования к своевременности и качеству оказываемой первой медицинской помощи на месте происшествия.

Шок – это активная защита организма от агрессии среды и комплекс ответных реакций организма, направленных на достижение одной цели – **ВЫЖИТЬ!** Фактор времени в развитии и исходе шока имеет определяющее значение. Логика развития шока подчинена борьбе за выживание в экстремальной ситуации, которая провоцирует развитие шока. Когда человек сталкивается с угрозой смерти – будь то несчастный случай или боевые действия, – организм в состоянии стресса выделяет огромное количество адреналина, происходит централизация кровообращения – это сверхрациональное перераспределения крови. Сосудистая сеть многих органов практически полностью исключена из кровообращения для того, чтобы жизненноважные центры головного мозга, сердца и легких получали крови гораздо больше, чем обычно. Только за счет спазма сосудов кожи и ее исключения из кровообращения компенсируется потеря 1,5-2 литра крови.

Схема первых минут развития шока (централизация кровообращения)



ПС – периферическое сопротивление (тонус прекапилляров), ОЦК – объем циркулирующей крови, УОС – ударный объем сердца, АД – артериальное давление.

В экстремальных ситуациях в подкорковых структурах головного мозга вырабатывается морфиноподобное вещество – ЭНДОМОРФИНОЛ, который подобно наркотику вызывает состояние эйфории и обезболивает при тяжелых травмах. Самообезболивание может сыграть и отрицательную роль. С одной стороны отсутствие жалоб на боли, при шокогенных повреждениях мешает своевременному оказанию медицинской помощи, с другой стороны боль активизирует функции надпочечников, которые выделяют необходимое количество адреналина, кортикостероидов (преднизолон), которые в предельно сжатые сроки мобилизуют ресурсы организма. Такая мобилизация достигается колоссальным перенапряжением, и рано или поздно наступит полное истощение. Вовремя оказанная первая медицинская помощь не позволит наступить торпидной (конечной) фазе шока.

Схема развития шока

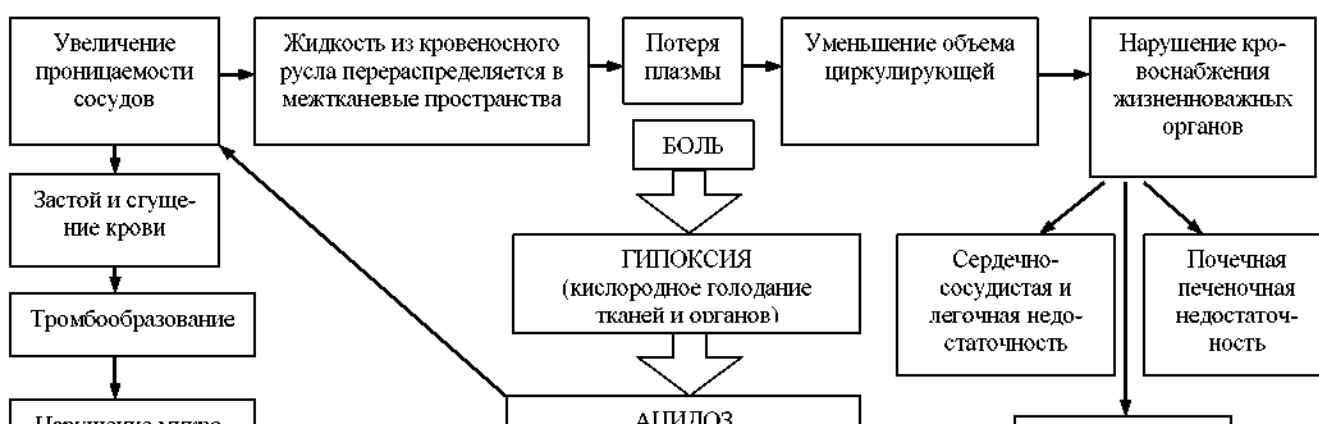
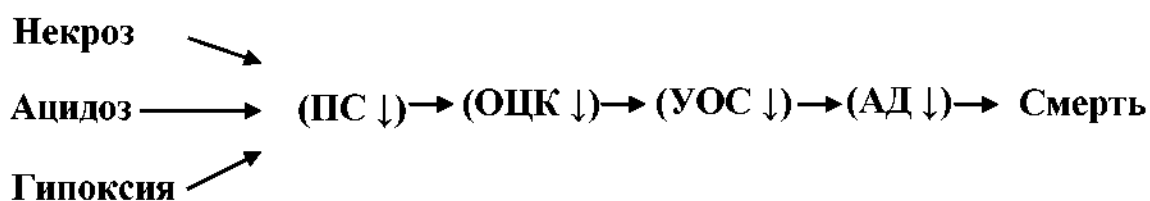


Схема развития конечной стадии шока



ПС – периферическое сопротивление (тонус прекапилляров), ОЦК – объем циркулирующей крови, УОС – ударный объем сердца, АД – артериальное давление.

Правильное понимание и знание причин возникновения травматического шока, особенностей его развития позволит избежать грубых ошибок и просчетов при грамотном применении алгоритмов первой медицинской помощи.

Первая медицинская помощь при травматическом шоке:

- устранить действия травмирующего фактора и пострадавшего;
- произвести временную остановку наружного кровотечения наиболее приемлемым в данном случае способом (жгут, давящая повязка);
- произвести обезболивание любым имеющимся обезболивающим средством (внутримышечно ввести баралгин, кетанов);
- наложить на раны стерильные повязки;
- поддерживать функции дыхания и сердечной деятельности;
- произвести транспортную иммобилизацию поврежденных конечностей;

Литература

Чиж, Л.В. Экстренная медицинская помощь в чрезвычайных ситуациях / Л.В. Чиж // Мн.: КИИ МЧС Республики Беларусь, 2007. – 109с.

Первая медицинская помощь: учеб.-метод. Пособие / Л.Л. Миронов, А.Л. Суковатых, С.Ю. Грачев, В.В. Постникова, Е.Х. Куриленко, В.С. Растишевский – Минск: БелМАПА, 2006.-194с.

РОЛЬ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ИЗУЧЕНИИ МЕХАНИЗМОВ ТОКСИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ ПРОДУКТОВ ГОРЕНИЯ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

*Шафран Л.М., д.м.н., профессор, Пресняк И.С., к.х.н.,
Третьякова Е.В., с.н.с., Кона М.Р., науч. сотр.*

В современных условиях, когда возрастает угроза возникновения пожаров как природного, так и техногенного происхождения, на первое место выдвигаются требования по обеспечению безопасности жизнедеятельности людей и предотвращению вредных для здоровья последствий, которые могут возникнуть при отравлении пострадавших продуктами горения. Официальная статистика свидетельствует, что в Украине ежегодно возникает около 50 тыс. пожаров, на которых погибает до 4 тыс. человек, при этом за последние десятилетия наблюдается рост этого показателя [1]. Известно также, что на каждого погибшего приходится до 10 и более пострадавших. Данный факт ученые связывают с широким применением в строительстве и в быту полимерных материалов (ПМ).

Поскольку практически все ПМ легко воспламеняются и горят с выделением в окружающую среду токсичных соединений, особое внимание исследователей привлекла к себе проблема создания трудновоспламеняемых и негорючих пластиков, огнезащитных средств, снижающих химическую опасность при пожарах. В то же время, другие актуальные аспекты проблемы, связанные с изучением механизмов токсического действия продуктов горения полимерных материалов (ПГПМ), патогенеза интоксикаций, лечения и профилактики отравлений, представлены в разрозненных публикациях и носят фрагментарный характер [2,3,4].

Учитывая вышеизложенное, актуальным в этом плане является проведение в соответствии с ГОСТ 12.1.044-89 маломасштабных лабораторных испытаний по комплексной оценке ПГПМ с углубленным изучением механизмов их токсического действия. Это позволит разработать и внедрить комплексную схему лечебных и профилактических мероприятий не только для пострадавшего населения, но и для пожарных-спасателей, чья профессиональная деятельность связана с постоянным риском отравления ПГПМ и другими факторами пожара.

Изучение влияния на организм лабораторных животных (белые мыши, беспородные белые крысы) ПГПМ проведено на образцах 24 видов полимерных материалов, относящихся к 7 классам: полиамиды, полиолефины, поливинилхлориды, полистирол, полиэфиры, поликарбонаты, резины и каучуки. Санитарно-химические исследования позволили определить в составе ПГПМ оксид углерода(II,CO), диоксид углерода(IV,CO₂), цианистый и хлористый водород, аммиак, бензол, оксиды серы, оксиды азота и др. Для оценки вклада CO и других основных компонентов токсических смесей в развитие летального эффекта рассчитывали суммарный показатель FLD, использующийся часто в международных документах. При этом вклад CO в токсичность образовавшихся газообразных продуктов составил 0,56-1. Это подтверждается исследованием содержания карбоксигемоглобина (HbCO) в крови погибших от отравления животных: для 71% ПМ содержание этого деривата крови находилось на уровне 49,1%-59,9%.

Результаты биохимических исследований позволили выявить у выживших после отравления животных значительные сдвиги как в энергетическом, так и связанных с ним углеводном, белковом и жировом обмене. В механизме действия ПГПМ доминируют гемическая и тканевая гипоксия. Установлено, что эти изменения сохраняются у животных спустя несколько дней после

отравления. Предварительное введение животным (за 1 час до экспозиции) препаратов янтарной (ЯК) и глутаминовой кислот (ГК), а также витаминного комплекса (рибофлавин, никотиновая кислота, витамин С, токоферол) позволяет активировать систему энергообеспечения клеток печени, почек и головного мозга в экстремальных ситуациях, что положительно влияет и на другие виды обмена веществ. Эти изменения энергетического и биосинтетического звеньев метаболизма в физиологических системах, подвергшихся экспозиции токсичными продуктами горения полимерных материалов, направлены на компенсацию происходящих сдвигов и лежат в основе формирования защитных систем организма от воздействия негативных химических факторов.

Полученные в ходе исследования результаты позволяют сделать вывод о том, что широкий спектр токсических веществ, выделяющихся при горении ПМ, может вызывать значительные изменения в организме и стать в дальнейшем причиной возникновения заболеваний. Профилактическое введение ЯК и ГК позволит снизить риск возникновения патологических эффектов у работников МЧС (пожарных-спасателей).

Литература

1. Харченко І.О., Климаць Р.В., Скоробагатько Т.М., Якименко О.П. Токсичність продуктів горіння-основна причина загибелі людей унаслідок пожеж // Актуальні проблеми транспортної медицини -№4(6), 2006. – С.41-45.
2. Брусниціна М.А. Отравления цианидами при токсико-дымовых поражениях людей при пожарах// Український медичний часопис. – №5 (31) – ІХ/Х, – 2002. – С.32-38.
3. Wardaszka Z., Niemcunowicz-Janica A., Janica J., Koc-Zorawska E. Levels of carbon monoxide and hydrogen cyanide in blood of fire victims in the autopsy material of the Department of Forensic Medicine, Medical University of Białystok // Arch. Med. Sadowej Kryminol. – 2005. – Apr-Jun; 55(2). – P.130-133.
4. Maybauer DM., Traber DL., Radermacher P., Herndon DN., Maybauer MO. Treatment strategies for acute smoke inhalation injury // Anaesthetist. – 2006. – Sep; 55(9). – P.980-982.

ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЪЕКТОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

Шкоруп А.И., к.т.н, с.н.с., Пономарев С.В., начальник сектора

УкрНИИПБ МЧС Украины

Применение автоматических систем пожаротушения (АСПТ), в которых используются различные огнетушащие вещества, имеет свои ограничения, связанные с характеристиками защищаемого объекта. Благодаря своим позитивным качествам: способность на протяжении продолжительного времени поддерживать огнетушащую концентрацию, отсутствие повреждения технологического оборудования и т.п., системы газового пожаротушения (СГП) являются одними из распространенных видов АСПТ.

Наряду со сравнительно экологически безопасными газовыми огнетушащими веществами (ГОТВ): как традиционными (CO₂, N₂, Ar), так и новыми

(инерген, хладон 125), на сегодня в СГП широко применяются галоны. Их основным преимуществом по сравнению с вышеуказанными есть высокая огнетушащая способность, которая приводит к существенному уменьшению массы заряда и, как следствие, к уменьшению стоимости за счет снижения количества и (или) вместительности резервуаров для хранения ГВР. В связи с этим, галоны в свое время нашли широкое использование в системах противопожарной защиты предприятий нефтегазовой промышленности, транспорта, связи, объектов культуры, Вооруженных Сил, финансовых учреждений и компьютерных сетей.

Украина, став Стороной Монреальского Протокола [1], взяла на себя обязательства по замене галонов на экологически безопасные огнетушащие вещества.

Поэтому приобретает актуальность решение вопроса: оставить в дальнейшей эксплуатации системы с использованием галонов (при условии их принадлежности к «основным видам применения» [1] и удовлетворительного технического состояния), или заменить их на альтернативные. При этом следует иметь в виду, что проекты противопожарной защиты с использованием галонов, выполнялись более 20 лет тому назад. Техническое состояние галонных систем зачастую близко к критическому, что может привести к несанкционированным срабатываниям и, как следствие, к ухудшению экологии озонового слоя Земли. За это время также претерпели существенных изменений технологические процессы (оборудование, используемые в нем огнеопасные вещества и т.п.). Таким образом, есть необходимость в пересмотре всех существующих проектов противопожарной защиты объектов с применением галонов.

Помещение, в случае установления ему категории А или Б в соответствии с [2] (к которым относится большинство защищаемых «озоноразрушающими» СГП – см. таблицу 1), подлежит безусловному оборудованию АСПТ.

Таблица 1

Характеристики помещений, защищаемых СГП с использованием галонов

Группа	Объем, м ³	Высота, м	Класс возможного пожара по [3]	Категория по [2]
1	от 4 до 100	от 0,4 до 4,5	А, В, С электрооборудование под напряжением	А, Б, В
2	от 101 до 1000	от 0,3 до 8		Б, В, Д
3	от 1001 до 5000	от 0,3 до 11,2	А, В, С	А, Б, В
4	свыше 5000	от 11,2 до 12,5	А, В, С	А, Б, В

Анализируя ТТХ систем пожаротушения, серийно выпускаемых в Украине или импортируемых, данные по применимости различных огнетушащих веществ, можно предложить варианты противопожарной защиты помещений с использованием огнетушащих веществ альтернативных галонам (см. табл. 2).

Таблица 2

Варианты противопожарной защиты помещений с использованием различных видов огнетушащих веществ

Группа помещений (см. табл. 1)	Виды систем пожаротушения			
	порошкового	газового	аэрозольного	тонкораспыленной водой
1	+*/+	+/+	+/-	+/+
2	+/+	+/+	+/-	+/+
3	-/+	+/+	+/-	+/+
4	-/+	+/+	-/-	+/+

*) Знак "+" означает применимость определенного вида систем пожаротушения, знак "-" – невозможность применения. Числитель – объемное пожаротушение, знаменатель – локальное пожаротушение (объемное, по площади).

Таким образом, наиболее предпочтительной альтернативой галонам являются:

- озонобезопасные ГОТВ;
- огнетушащие порошки;
- тонкораспыленная вода.

Вместе с тем, исходя из особенностей объектов, а именно: наличие электрооборудования под напряжением, которое по технологической необходимости не должно выключаться даже во время пожара, сложные объемно-планировочные решения и т.п., схема замены устаревших средств противопожарной защиты на современные преимущественно будет иметь вид: «озоноразрушающее ГОТВ» → «экологически безопасное ГОТВ».

Применение современных экологически безопасных СГП приведет к своевременному выявлению очагов загорания, подачи сигнала о пожаре и его ликвидации на начальной стадии и, как следствие, к уменьшению количества погибших на пожарах, материального и экологического ущерба.

Литература

1. Руководство по международным договорам в области охраны озонового слоя. Венская конвенция (1985 год). Монреальский протокол (1987 год). Седьмое издание (2006 год).
2. НАПБ Б.07.005-86 (ОНТП 24-86) Определение категорий помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности.
3. ГОСТ 27331-87 Пожарная техника. Классификация пожаров.

МЕДИЦИНСКАЯ ПОМОЩЬ ПРИ ОТКРЫТЫХ ПЕРЕЛОМАХ И ПОВРЕЖДЕНИИ МАГИСТРАЛЬНЫХ СОСУДОВ КОНЕЧНОСТЕЙ У ШАХТЕРОВ НА ДОГОСПИТАЛЬНОМ ЭТАПЕ

Шпаченко Н.Н., Танцюра В.П., Кирьякулова Т.Г., Гребенюк А.М

НИИ травматологии и ортопедии Донецкого национального медицинского университета им. М. Горького

Кровотечение остается одной из основных причин гибели раненых и пострадавших на поле боя, ДТП, техногенных катастрофах и несчастных случаях. Анализ санитарных потерь позволил выделить категорию «потенциально спасаемых раненых». Это раненые, которые могли бы остаться в живых при своевре-

менном и правильном оказании помощи на догоспитальном этапе. Они составили 25%. Основная их часть – это пострадавшие с не остановленным кровотечением. На догоспитальном этапе должны применяться методы временной остановки кровотечения. Наиболее часто для этих целей используют кровоостанавливающий жгут (КЖ) Эсмарха или бинт Мартенса. В разных вооруженных конфликтах КЖ в половине случаев применялся не по показаниям или неправильно. С другой стороны, применение КЖ даже при артериальном кровотечении подвергается все большей критике, что можно выразить фразой из «Руководства по военно-полевой хирургии» Германии: наложение жгута приносит больше вреда, чем пользы, и назрела необходимость в установлении четких показаний к его использованию. Ведущее значение в само– и взаимопомощи отводится остановке кровотечения непосредственным сдавлением сосуда в ране, прижатие магистральной артерии выше места повреждения, а также использование давящей повязки или тугой тампонады с ушиванием краев раны по Биру. Применение КЖ на догоспитальном этапе следует ограничить. Оно оправдано только в случае неэффективной остановки кровотечения вышеперечисленными методами, а также в случае отрыва и (или) разрушения конечности, обширными ранами с артериальным кровотечением, и только при тщательном контроле общего времени постановки жгута.

Проведен анализ оказания медицинской помощи 375 пострадавшим шахтерам с открытой травмой конечностей, сопровождающейся выраженным кровотечением. У всех пострадавших был шок, разной степени выраженности. Средний возраст пострадавших $38,2 \pm 0,5$ года.

Для оценки тяжести шока использовали прогностический показатель $\pm T$, разработанный в Санкт-Петербургском НИИ СП им. И.И. Джанелидзе. Этот показатель определяли на основании величины систолического АД, пульса, возраста пострадавшего и балльной оценки шокогенности травмы.

Согласно критерия $\pm T$ было выделено четыре клинические группы пострадавших. К I-й группе отнесены пострадавшие с периодом нестабильной гемодинамики (длительностью шока) до 6 часов (212), к II-й – с длительностью шока от 6 до 12 часов (94), к III-й – свыше 12 часов (27), и к IV-й – пострадавшие с отрицательными значениями T (42).

Среднее время от травмы до осмотра, и соответственно начала оказания медицинской помощи составило – $96,3 \pm 2,2$ мин.; от осмотра до госпитализации – $93,2 \pm 2,2$ мин.; от травмы до окончательной госпитализации $188,9 \pm 3,4$ мин. Под последним подразумевалось то, что пострадавшие первоначально доставлялись в районные или городские больницы, где им в силу тех или иных причин не могли оказать специализированную медицинскую помощь, в связи с чем пострадавших госпитализировали в специализированные лечебные учреждения: НИИ травматологии и ортопедии или сосудистый центр института неотложной и восстановительной хирургии АМН им. В.К. Гусака.

Отмечается, что тяжесть состояния пострадавших и прогноз по критерию $\pm T$ имели четкую связь с нарушениями сознания. В I-ой группе пострадавших нарушения сознания отмечались в 5,2% случаев, во II-й – в 15,9%, в III-й – в 25,9%, а в IV – в 64,3% случаев.

Учитывая отсроченное начало оказания врачебной помощи пострадавшим, а также специфические условия, в которых эта помощь оказывалась (большая глубина от $748,0 \pm 63,8$ м до $990,2 \pm 61,6$ м, наличие в окружающей шахтной атмосфере метана, окислов азота, водорода и других газов, а также высокой температуры и большой влажности), последняя оказывалась по синдромному принципу. Главным при этом было устранение синдромов непосредственно угрожающих жизни: наружного кровотечения, гипоксии, шока, нарушения функции ЦНС, эндогенной интоксикации.

Для остановки наружного кровотечения использовали жгут, жгут + асептическую давящую повязку (АДП) и АДП. Частота применения жгута возрастала с 11,3% до 55,6% с I-й по IV-ю группы пострадавших, соответственно частота применения АДП уменьшалась с 34,9% до 14,3%. Такая частота применения жгута на догоспитальном этапе у шахтеров с открытой травмой конечностей, объяснялась условиями, в которых оказывалась медицинская помощь и большим количеством травматических отрывов и размозжений (105 случаев – 28%).

Частота применения наркотических анальгетиков во всех группах пострадавших была примерно одинаковой – 77,7% – 83,3%. Наркотические анальгетики вводили только внутривенно и титровано, на фоне инфузионной терапии, при таком способе введения мы ни разу не получали угнетения дыхания. Высокоэффективным препаратом для обезболивания на догоспитальном этапе зарекомендовал себя калипсол, применяемый в дозах от $155,5 \pm 18,5$ мг до $202,0 \pm 31,5$ мг.

По мере утяжеления состояния пострадавших, возрастает частота оксигенотерапии (методом тугей маски с использованием аппаратов ГС-10 и ГС-11) с 23,1% до 50,0%. С целью нормализации метаболических процессов внутривенно вводили вит. С 500-800 мг, растворы глюкозы 5-20% с инсулином, витамины группы В, цитохром С. При анализе применения цитохрома С отмечается увеличение, как частоты применения с 4,2% до 14,3%, так и дозы от $4,2 \pm 0,2$ мл до $7,5 \pm 0,6$ мл соответственно групп пострадавших. С целью профилактики жировой эмболии применяли липостабил в дозах от $32,3 \pm 6,3$ мл до $40,2 \pm 5,7$ мл (частота применения во всех группах была одинаковой – 11,1% – 11,9%). Надо сказать, что у пострадавших, которым вводили липостабил, не отмечалось ни одного случая жировой эмболии.

Важную роль у такого контингента пострадавших играет инфузионная терапия (ИТ). Не будет преувеличением сказать, что чем раньше она начата, тем у пострадавшего больше шансов выжить. Катетеризация сосудов для ИТ наиболее часто проводилась в IV-й группе пострадавших, в 47,6% случаев, практически у каждого второго, что связано с низким исходным систолическим артериальным давлением, составлявшим $56,4 \pm 2,6 / 27,0 \pm 2,6$ мм Hg; у семи пострадавших при первичном осмотре АД не определялось. Частота ИТ возрастала с 77,8% в I-й группе до 95,7%, 96,3% и 97,6% соответственно во II-й, III-й и IV-й группах. По мере роста тяжести пострадавших возрастал и объем вводимых растворов. Так, в I-й группе он составлял $801,9 \pm 29,1$ мл, во II-й – $989,1 \pm 46,0$ мл, в III-й – $1202,4 \pm 154,1$ мл и в IV-й $1589,1 \pm 102,3$ мл. Наши наблюдения показывают, что наиболее оптимально начинать проведение ИТ с введения сбалансированных со-

левых растворов (трисоль, ацесоль, лактасол и их аналогов) переходя в дальнейшем на введение декстранов. С ростом тяжести травмы и состояния пострадавших возрастала частота с 43,4% в I-й группе до 95,2% в IV-й и дозы введенных глюкокортикоидных гормонов – гидрокортизона со $166,7 \pm 13,3$ мг до $268,3 \pm 59,5$ мг; преднизолона с $83,6 \pm 4,3$ мг до $214,5 \pm 18,8$ мг.

Транспортную иммобилизацию проводили подручными и штатными средствами а также устройствами оригинальной конструкции. Иммобилизация переломов один из важнейших моментов противошоковой терапии, поскольку предотвращает дальнейшую травматизацию при транспортировке (вероятность повреждения нервных стволов и магистральных сосудов), уменьшает опасность жировой эмболии. Наши наблюдения показывают, что проведение полноценной транспортной иммобилизации на догоспитальном этапе, особенно при травматических разможениях и отрывах конечностей или их сегментов, способствует уменьшению осложнений в 1,24 раза.

Общая летальность составила 2,4% (9 человек): 3 – человека во время оказания помощи и 6 – в больнице, т.е догоспитальная летальность составила – 0,8%. Все погибшие относились к четвертой группе пострадавших.

Выводы. 1. Для сортировки пострадавших и прогноза исхода травм на догоспитальном этапе целесообразно использование прогностического показателя $\pm T$. 2. Применение в условиях подземных горных выработок оптимальной инфузионной терапии (с первоначальным введением сбалансированных солевых растворов), полноценного обезболивания, бережной транспортной иммобилизации и щадящей транспортировки позволяет доставлять пострадавших в стационар с удовлетворительными гемодинамическими показателями. 3. Кровоостанавливающий жгут должен применяться по строгим показаниям: продолжающееся артериальное кровотечение, не остановленное другими более безопасными способами. Применение КЖ ниже коленного и локтевого суставов должно быть запрещено, за исключением случаев отрыва и разможения конечностей и при продолжающемся кровотечении. 4. Для профилактики жировой эмболии при открытых повреждениях конечностей целесообразно использование липостабила.

V. ЗАЩИТА НАСЕЛЕНИЯ, ТЕРРИТОРИЙ И ОБЪЕКТОВ ОТ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ, ГРАЖДАНСКАЯ ОБОРОНА

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ТЕПЛОМАССОБМЕНА В КОНВЕКТИВНОЙ КОЛОНКЕ ПРИ ПОЖАРЕ

*Абакумов Е.С.¹, Пузач С.В.¹, д.т.н., профессор, Полевода И.И.², к.т.н., доцент,
Полоз Д.А.², Осяев В.А.², Кузьмицкий В.А.², д.ф.-м.н., с.н.с.*

- 1) Академия Государственной противопожарной службы МЧС России*
- 2) Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь*

Реальные физико-химические процессы, протекающие во время пожара в помещении, являются сложными, нестационарными, трехмерными, экспериментально не изученными тепломассообменными процессами. Точность и надежность метода расчета тепломассообмена является ключевым в обеспечении безопасности людей, при выборе параметров и мест размещения датчиков систем пожаровзрывобезопасности, а также при проведении эффективных противопожарных мероприятий.

Проведен анализ экспериментальных данных по высоте пламенной зоны горючей жидкости (бензин, спирт, керосин, газолин) [1].

Предложена математическая модель для определения средней высоты пламени. Модель основана на аналогии процессов теплообмена и массообмена. При этом использованы критериальные уравнения для числа Стантона модельных ламинарных и турбулентных пограничных слоев. Проведено сопоставление результатов расчета с экспериментальными данными. Показано, что предложенный метод расчета имеет удовлетворительную инженерную точность.

Предложена математическая модель по определению расходов по высоте конвективной колонки. Источник горения является распределенным по высоте пламени. Проведено сопоставление с результатами, полученными с использованием полевой модели [2], и эмпирическими формулами, приведенными в литературе. Величина расхода смеси газов по сечению конвективной колонки, полученная по предложенному уравнению в «квазиодномерном» приближении, на 10-50% меньше значения, найденного при расположении точечного источника подвода энергии ниже поверхности горючего материала [3]. Разница температур, определенных по предложенной зонной модели и модели [3, 4], до высоты $z = 5$ м составляет порядка 10–30%. При $z > 5$ м температуры практически совпадают.

Представлены и обсуждены результаты численных экспериментов термогазодинамической картины по развитию пожара в атриуме с размерами $135 \times 18 \times 13,6$ м.

Разница между величинами расходов, определенными с использованием предложенного уравнения и полевой модели [2], при $z \leq 6$ м не превышает 25%,

а при $z > 6$ м – больше инженерно допустимой точности. Это объясняется тем, что предложенное уравнение, как и все существующие полуэмпирические и эмпирические формулы для расчета расходов смеси газов по сечению колонки, не учитывает влияние препятствия (перекрытия).

Предложенная зонная математическая модель позволяет получить распределения параметров по высоте конвективной колонки, качественно и количественно соответствующие реальной термогазодинамической картине модельного пожара в атриуме до высоты от уровня поверхности горючего материала $z \leq 4,35 \cdot r$ (r – эквивалентный радиус поверхности горючего материала).

Литература

1. Daniel T., Joseph E., Frederick W. Fire Dynamics of spill fires. 2000.
2. Пузач С.В. Методы расчета тепломассообмена при пожаре в помещении и их применение при решении практических задач пожаровзрывобезопасности. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2005. – 336 с.
3. Кошмаров Ю.А. Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении. Учебное пособие. – М.: Академия ГПС МВД России, 2000г. – 118 с.
4. Драйздейл Д. Введение в динамику пожаров. – М.: Стройиздат, 1988. – 340 с.
5. Присадков В.И., Лицкевич В.В., Федоринов А.В. Аналитические модели оценки высоты незадымленной зоны в атриуме // Пожарная безопасность. – 2001. – № 3. – С. 64-70.
6. Пузач С.В., Абакумов Е.С. Модифицированная зонная модель расчета термогазодинамики пожара в атриуме // Инженерно-физический журнал. – 2007. – Т. 80. – № 2. – С. 84-89.

ПУТИ ПОЛУЧЕНИЯ НОРМАТИВНО ЧИСТОЙ ПРОДУКЦИИ

Баращенко В.В., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

*Могилевский филиал Республиканского научно-исследовательского
унитарного предприятия «Институт радиологии»*

В результате катастрофы на Чернобыльской АЭС 27% сельскохозяйственных угодий Могилевской области было загрязнено радионуклидами. В настоящее время сельскохозяйственное производство ведется на 278 тыс. га земель, загрязненных цезием-137 с плотностью 1 Ки/км² и более. Особую сложность представляет ведение сельскохозяйственного производства на площади 80 тыс. га с плотностью загрязнения цезием-137 от 5 до 40 Ки/км², из которых 16,8 тыс. га загрязнены и стронцием-90. Наиболее загрязненными районами области являются Быховский, Костюковичский, Краснопольский, Славгородский и Чериковский. В Быховском, Краснопольском, Славгородском и Чериковском районах все сельскохозяйственные земли загрязнены цезием-137. Загрязненные цезием-137 сельскохозяйственные земли имеются в 14 районах области.

Основными проблемами в сельскохозяйственном производстве являлись: получение нормативно чистой растениеводческой и животноводческой продукции, как в общественном секторе, так и в личных подсобных хозяйствах. В общественном секторе наиболее остро стояла проблема производства нормативно чистого продовольственного зерна по содержанию стронция-90. В соответствии с прогнозом объемы производства указанного зерна могли по годам составлять более 20 тыс. тонн. Фактически, системой радиационного контроля регистрировалось его производство более 4 тыс. тонн.

Острой проблемой являлось получение цельного молока в личных подсобных хозяйствах, отвечающего требованиям республиканских допустимых уровней по содержанию цезия-137. Ранее в области в отдельные годы регистрировалось около 100 населенных пунктов, где отмечалось получение молока с повышенным содержанием цезия-137.

Сложная радиологическая и демографическая ситуация вызвала необходимость коренным образом изменить отношение к сельскохозяйственному производству. С целью получения сельскохозяйственной продукции, отвечающей требованиям республиканских допустимых уровней содержания радионуклидов, в области в рамках реализации Государственной программы по преодолению последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС ежегодно в полной мере проводится комплекс защитных мероприятий. За счет средств чернобыльской программы финансируются такие мероприятия как известкование кислых почв, внесение основных и дополнительных доз фосфорных и калийных удобрений, создание культурных кормовых угодий для поголовья коров общественного сектора и личных подсобных хозяйств, перепрофилирование сельскохозяйственных организаций, приобретение средств защиты растений, спецодежды и другие. Например, ежегодно в 2007 и 2008 гг. на проведение защитных мероприятий в сельскохозяйственном производстве области выделено более 28 млрд рублей.

Проведение комплекса защитных мероприятий и внедрения научных разработок позволило в области практически полностью решить проблемы производства продовольственного зерна с повышенным содержанием стронция-90 и молока в личных подсобных хозяйствах с превышением допустимого уровня содержания цезия-137.

В предыдущие годы реализация указанных разработок позволила практически полностью решить проблему получения нормативно чистого молока в личных подсобных хозяйствах. За последние годы снизились уровни загрязнения молока в личных подсобных хозяйствах и количество населенных пунктов, в которых регистрировались пробы молока выше допустимых уровней. Если в 1997 году их количество составляло 93, в 2000 – 44, 2001 – 50, 2002 – 27, то в 2006 – 2007 году не более 3. Разработанные предложения и их внедрение имеют социальную значимость.

Реализация программ переспециализации в 17-ти наиболее загрязненных радионуклидами сельскохозяйственных организациях позволила обеспечить не только производство продукции с допустимыми уровнями содержания радионуклидов, но и повысить рентабельность ее производства. Внедрение научных

разработок в производство позволяет обеспечить получение нормативно чистой продукции и повысить эффективность использования средств, выделяемых на проведение защитных и реабилитационных мероприятий.

Литература

1. Барашенко В.В., Мирончик А.Ф., Карпович Т.М., Ветрова Н.Н. Размещение зерновых культур по полям севооборотов с целью обеспечения производства зерна на продовольственные цели. РАН РФ. Отделение физико-химической биологии. IV съезд по радиационным исследованиям. Издательство Российского университета дружбы народов, том 2. Москва, 2001, -С. 659.
2. Барашенко В.В., Сташевский А.В. Производство нормативно чистого зерна в Могилевской области. Экологические проблемы полесья и сопредельных территорий. Материалы VI Межд. науч.-практич. конференции, Гомель, 2004, – С. 18-19.
3. Агеец В.Ю., Аверин В.С., Барашенко В.В. и др. Рекомендации по созданию и эффективному использованию сенокосов и пастбищ на загрязненной радионуклидами территории Могилевской области. РНИУП «Институт радиологии», Минск, 2003. -58с.

ФОРМИРОВАНИЕ СОСТАВА НАСАЖДЕНИЙ В ЗАЩИТНОЙ ЗОНЕ БЕЛОРУССКОЙ АЭС

Булко Н.И., зав. лабораторией, с.н.с.; Шабалева М.А. к.с.-х.н., к.б.н

Институт леса НАН Беларуси

Атомные электростанции являются одними из наиболее опасных в радиационно-экологическом отношении объектов как в случае нормального режима их функционирования, так и при возникновении непредвиденных аварийных ситуаций [1]. При этом основной объем негативного воздействия радиоактивных и техногенных выбросов приходится на лесные насаждения, так как именно лес является главным геохимическим барьером, аккумулирующим радионуклиды и различные виды химических загрязнителей, поступающих в атмосферу, и препятствующим их дальнейшему распространению [1, 2].

Планируемое в ближайшем будущем строительство атомной электростанции на территории Беларуси должно предусматривать обязательное выделение защитных зон на прилегающих к АЭС территориях, разработку специальных регламентирующих документов, оговаривающих особенности формирования насаждений и лесопользования на этих землях. Лесные насаждения в защитной зоне должны обладать не только устойчивостью к возникающему в нормальном режиме работы АЭС загрязнению, но и обеспечивать их максимальную защитную функцию и возможность оптимального лесопользования в случае аварийной ситуации. Одним из наиболее важных факторов, определяющих чувствительность лесных насаждений к радиоактивному воздействию, их

задерживающие способности по отношению к радионуклидам, а также интенсивность потребления радиоактивных элементов из почвы, является состав насаждения, который должен четко регламентироваться при создании защитных зон вокруг атомной станции.

С одной стороны, лиственные породы характеризуются меньшей чувствительностью к радиоактивным выпадениям, по сравнению с хвойными; генетические изменения в результате воздействия радионуклидов у них происходят значительно реже. Кроме того, лиственные деревья характеризуются высокими задерживающими способностями и достаточно быстрыми процессами первичного самоочищения в случае возникновения выбросов в летний период. Однако исследования на территориях, загрязненных ^{137}Cs после аварии на ЧАЭС, показывают, что лиственные породы, особенно осина и береза при переходе поступления радионуклидов на корневой путь более интенсивно накапливают радионуклиды, и их повышенная загрязненность делает невозможным хозяйственное использование значительной части загрязненных древостоев в периоды времени, сопоставимые с возрастными биологической спелости. В то же время, хвойные породы являются более хозяйственно ценными и в сочетании с лиственными деревьями в наибольшей степени обеспечивают роль леса как биологического фильтра радиоактивных элементов и химических загрязнителей.

Проведенные в Институте леса исследования на территориях, загрязненных радионуклидами в результате аварии на ЧАЭС, показали, что в смешанных насаждениях, в отличие от простых однопородных древостоев, процессы поступления радионуклидов идут по-другому. Так, при определенном составе насаждения (6С4Б и 6Б4С) наблюдается наименьшее, по сравнению с простыми древостоями этих пород, потребление ^{137}Cs древесными растениями из почвы.

В этой связи наиболее целесообразным видится создание в защитных зонах примыкающих к АЭС сложных по форме смешанных хвойно-лиственных насаждений. Их предполагаемый состав должен формироваться в соответствии с лесотипологическими условиями территории, на которой будет осуществляться строительство АЭС, и должен включать 4-6 единиц мягколиственных пород и 6-4 единиц хвойных. При этом с учетом лесорастительных условий мягколиственные породы должны быть представлены березой и (или) осиной, а хвойные сосной или елью.

Литература

1. Концепция радиационно-экологического мониторинга и ведения лесного хозяйства на территориях, прилегающих к радиационно-опасным объектам / А.И.Чилимов [и др.] // Вопросы лесной радиозэкологии: сб. науч. ст. / Всероссийский научно-иссл. ин-т химизации лесного хозяйства; под общ. ред. А.И.Чилимова. – Москва, 2000. – С. 169–215.
2. Марадудин, И.И. Основы организации лесохозяйственной деятельности в 30-километровых зонах вокруг атомных электростанций России / И.И. Марадудин, А.П.Рябинков // Вопросы лесной радиозэкологии: сб. науч. ст. / Всероссийский

научно-иссл. ин-т химизации лесного хозяйства; под общ. ред. А.И. Чилимова. – Москва, 2000. – С. 216-228.

3. Булко, Н.И. Накопление ^{137}Cs в стволовой древесине сосново-березовых насаждений / Н.И.Булко, М.А.Шабалева // Сб. науч. тр. / Ин-т леса НАН Беларуси. – Гомель, 2007. – Вып. 67: Проблемы лесоведения и лесоводства на радиоактивно загрязненных землях. – С. 360–370.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОГО ПОЛЯ В МНОГОСЛОЙНОЙ СФЕРИЧЕСКОЙ СТЕНКЕ

Величко Л. Д., доцент, к. ф. – м. н.

Львовский государственный университет безопасности жизнедеятельности

Знание распределения температурного поля в многослойной полой сферической стенке позволяет осуществлять расчеты с целью определения толщины противопожарных перегородок, рассчитывать температуру на поверхностях стен, смежных с горящими помещениями.

Задача определения одномерного стационарного температурного поля в многослойной сферической стенке при идеальных тепловых контактах между слоями и заданных температурах или конвективному теплообмену на границах тела решалась, в основном, методом сопряжения [1]. В данной работе, благодаря методике предложенной автором, описаны распределения температурного поля в n -слойной сфере при выше указанных условиях.

Рассматривается n -слойная полая сфера, где: r_0, r_1, \dots, r_n – радиусы поверхностей шаров сферы. Уравнения теплопроводности для i -го слоя сферы имеют вид:

$$d^2T_i(\rho)/d\rho^2 + 2/\rho dT_i(\rho)/d\rho = 0, (r_{i-1} < \rho < r_i; i=1, \dots, n) \quad (1)$$

Между слоями существует идеальный тепловой контакт:

$$T_i(r_i) = T_{i+1}(r_i); \quad \lambda_i dT_i(r_i)/d\rho = \lambda_{i+1} dT_{i+1}(r_i)/d\rho; (i=1, \dots, n-1) \quad (2)$$

Если на внешних поверхностях полой сферы заданы температуры

$$T_i(r_0) = t_{m0}; \quad T_n(r_n) = t_{mn}, \quad (3)$$

то распределение температурного поля в n -слойной сфере имеет вид:

$$T_i(\rho) = [r_0 r_n (t_{mn} - t_{m0})] / (r_0 - r_n) (1/r_0 + \lambda_y / \lambda_1 (1/r_1 - 1/r_0) + \dots + \lambda_y / \lambda_{i-1} (1/r_{i-1} - 1/r_{i-2}) + \lambda_y / \lambda_i (1/\rho - 1/r_{i-1})) + (t_{m0} r_0 - t_{mn} r_n) / (r_0 - r_n); (r_{i-1} < \rho < r_i; i=1, \dots, n) \quad (4)$$

Обобщенный коэффициент теплопроводности λ_y для n -слойной сферы определяется из соотношения

$$(r_1 - r_0) / (\lambda_1 r_1 r_0) + (r_2 - r_1) / (\lambda_2 r_2 r_1) + \dots + (r_n - r_{n-1}) / (\lambda_n r_n r_{n-1}) = (r_n - r_0) / (\lambda_y r_n r_0) \quad (5)$$

Если на внешних поверхностях полой многослойной сферы задано конвективный теплообмен с греющей средой:

$$\lambda_1 dT_1(r_0)/d\rho - \alpha_0[T_1(r_0)-t_{p0}] = 0; \dots \lambda_n dT_n(r_n)/d\rho + \alpha_n[T_n(r_n)-t_{pn}] = 0, \quad (6)$$

то решение задачи теплопроводности (1), (2) и (6) следующее:

$$T_i(\rho) = 1/[1/r_0 - 1/r_n + \lambda_y/(\alpha_n r_n^2) + \lambda_y/(\alpha_0 r_0^2)] \times \\ \times \{ (t_{p0} - t_{pn}) [1/r_0 + \lambda_y/\lambda_1(1/r_1 - 1/r_0) + \dots + \lambda_y/\lambda_{i-1}(1/r_{i-1} - 1/r_{i-2}) + \lambda_y/\lambda_i(1/\rho - 1/r_{i-1})] + \\ + t_{p0} [\lambda_y/(\alpha_n r_n^2) - 1/r_n] + t_{pn} [\lambda_y/(\alpha_0 r_0^2) + 1/r_n]; (r_{i-1} \leq \rho \leq r_i; i = 1, \dots, n) \quad (7)$$

Например, распределение температурного поля в трехслойной полой сфере для задачи теплопроводности (1) – (3) запишется следующим образом:

в первом слое ($r_0 \leq \rho \leq r_1$),

$$T_1(\rho) = [r_0 r_3 (t_{m3} - t_{m0})] / (r_0 - r_3) (1/r_0 + \lambda_y/\lambda_1 (1/\rho - 1/r_0)) + (t_{m0} r_0 - t_{m3} r_3) / (r_0 - r_3);$$

во втором слое ($r_1 \leq \rho \leq r_2$),

$$T_2(\rho) = [r_0 r_3 (t_{m3} - t_{m0})] / (r_0 - r_3) (1/r_0 + \lambda_y/\lambda_1 (1/r_1 - 1/r_0)) + \lambda_y/\lambda_2 (1/\rho - 1/r_1) + \\ + (t_{m0} r_0 - t_{m3} r_3) / (r_0 - r_3);$$

третьем слое ($r_2 \leq \rho \leq r_3$),

$$T_3(\rho) = [r_0 r_3 (t_{m3} - t_{m0})] / (r_0 - r_3) (1/r_0 + \lambda_y/\lambda_1 (1/r_1 - 1/r_0)) + \lambda_y/\lambda_2 (1/r_2 - 1/r_1) + \\ + \lambda_y/\lambda_3 (1/\rho - 1/r_2) + (t_{m0} r_0 - t_{m3} r_3) / (r_0 - r_3);$$

Литература

1. Лыков Н.Н. Теория теплопроводности. – М.: Высш. шк., 1967. – 559 с.

РАСПРЕДЕЛЕННАЯ ПРОГРАММНО-АППАРАТНАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА НАВОДНЕНИЙ

Волчек¹ А.А., зам. директора, д.г.н., Козак² А.Ф., ст. преподаватель, Костюк² Д.А., доцент, к.т.н., Кузавко¹ Ю.А., в.н.с., к.т.н.

- 1) – Полесский аграрно-экологический институт НАН Беларуси
- 2) – Брестский государственный технический университет

Защита территорий от наводнений важна с точки зрения комплексного использования и охраны природных ресурсов, является важнейшей социально-экономической и хозяйственной проблемой. Особенно ощутимо, а в отдельные годы катастрофично, влияние паводков в Республике проявляется в пойме р. Припять и ее притоках. Проведение противопаводковых мероприятий позволяет сокращать фактический ущерб от наводнений, однако требует значительных затрат и эксплуатационных расходов. Поскольку полностью исключить наводнения невозможно, первоочередная задача состоит в том, что-

бы максимально приспособить хозяйственную деятельность к возможным экстремальным условиям, и тем самым минимизировать наносимый урон [1].



Рис.1. Система мониторинга наводнений

В рамках решения этой проблемы нами разрабатывается распределенная программно-аппаратная система наблюдения и прогнозирования наводнений. В состав системы (рис. 1) входит единый информационный центр (ЕИЦ), обрабатывающий поток данных, поступающих с сети автономных гидрологических устройств (АГУ) измерения скорости течения реки и ее глубины, располагаемых в средних точках русла бассейна реки. В качестве среды передачи данных от АГУ к ЕИЦ используется GSM-сеть. ЕИЦ представляет собой вычислительный сервер, накапливающий информацию, поступающую по каналу сотовой связи, и рассчитывающий степень затопления поймы реки. Кроме результатов измерений АГУ для расчета могут быть применены оцифрованные статистические данные гидрологических измерений, проводившихся до разработки системы, математические модели движения водных потоков и грунтовых вод, а также оцифрованные трехмерные карты рельефа.

Конструкция АГУ включает ультразвуковые пьезопреобразователи (УЗП), микроконтроллер, GSM-модем, системы питания и усиления сигнала. Электрический импульс возбуждения подается на блок УЗП через усилитель мощности, а принятый акустический сигнал, содержащий информацию об уровне и скорости течения, в виде электрического импульса поступает на логарифмический усилитель. За первичную обработку отклика от УЗП, выполнение необходимых вычислений, управление узлами и режимами работы АГУ отвечает микроконтроллер MSP430FXX. Вычисленные им значения скорости течения и уровня воды поступают через GSM-модем Integra M2106 в сеть передачи данных и далее в ЕИЦ. Измерения производятся АГУ по фиксированному расписанию либо по команде оператора ЕИЦ, для оперативного контроля паводковой ситуации.

Питание АГУ осуществляется промышленным литиевым аккумулятором, позволяющим работать без подзарядки до нескольких месяцев, в зависимости от использования GSM-модема, который является основной электрической нагрузкой в системе. С использованием солнечной батареи продолжительность необслуживаемой работы устройства может достигать 1-2 лет.

Программное обеспечение АГУ состоит из двух частей:

- программы для микроконтроллера MSP430FE417, которая записывается во флэш-память;

– программы калибровки, которая выполняется в персональном компьютере; с ее помощью заносятся в АГУ переменные данные (скорость жидкости, расписание измерений, длительность запускающего импульса, режимы коррекции времени, скорость передачи, режимы управления индикацией, и т. д.

Следует отметить, что легко перестраиваемая конфигурация сети АГУ позволяет максимально достоверно прогнозировать наводнения в бассейне любой реки, при наличии точек расположения АГУ, а также необходимых статистических и топографических данных.

Литература

1. Волчек А.А., Кузавко Ю.А., Костюк Д.А., Волчек Ан.А. Математическое моделирование и прогнозирование речного стока // Дистанционное зондирование природной среды: теория, практика, образование. Материалы III Международной научно-практической конференции. Мн.: 2006. Стр. 95-98
2. Волчек А.А., Кузавко Ю.А., Козак А.Ф., Костюк Д.А. Технические средства мониторинга и прогнозирования наводнений // Чрезвычайные ситуации: предупреждение и ликвидация: сб-к тезисов докладов IV Междунар. науч.-практ. конф. в 3 т., Минск, 6–9 июня 2007 г. / редкол.: Э.Р. Бариев и др. – Минск, 2007. – Т. 1. – С. 244 – 247.

РЕАБИЛИТАЦИЯ ТЕРРИТОРИЙ ЗАВОДОВ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ЙОДА И БРОМА В АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ

*Гусейнов В.И., к.ф.-м.н., Шахвердиев Э.К., начальник центра,
Пашаев Р.Э., начальник отдела*

Специализированный Комбинат «Изотоп» МЧС Азербайджанской Республики

В связи с развитием нефтяной промышленности в Азербайджане в XX веке был создан ряд связанных с ее инфраструктурой предприятий. Примером таких предприятий могут служить заводы по переработке нефти и газа, заводы по производству йода и брома, большое количество химических заводов. После распада Советского Союза некоторые из таких предприятий прекратили свою деятельность, но экологические проблемы созданные в результате их функционирования не были решены по сегодняшний день.

До середины 90-х годов прошлого века на территории г. Баку функционировали заводы по производству йода и брома. Йод и бром выделялись из пластовых вод, попутно выходявших на поверхность земли при добыче нефти. На начальной стадии процесса выделения йода и брома пластовые воды пропускались через активированный уголь, на котором в результате сорбции концентрировались эти элементы. На следующих стадиях производства йод и бром отделялись от активированного угля.

Помимо йода и брома на активированном угле накапливались и другие вещества присутствующие в пластовых водах в растворенном или взвешенном состоянии, в том числе и соединения природных радионуклидов. На территориях заводов сосредоточено огромное количество отработанного активированного угля, содержащего вредные химические соединения, а также радиоактивные изотопы Ra-226 и Ra-228 вместе с продуктами их распада. Накопленные отходы радиоактивно загрязненного угля отрицательно сказываются радиоэкологической обстановке как внутри, так и за пределами территорий заводов. На территориях, близлежащих к заводам, были построены жилые дома, а в административном здании на территории завода, расположенного в поселке Сураханы города Баку, временно поселились вынужденные переселенцы, изгнанные со своих земель в результате Нагорно-Карабахского конфликта.

Обстановка на территориях йодо-бромных заводов оценивается как чрезвычайная и для ее ликвидации предпринимаются неотложные меры. Правительством Республики решение данной проблемы возложено на Министерство по Чрезвычайным Ситуациям. С целью изучения и оценки загрязненных участков и подготовки предложения по их реабилитации совместно с МАГАТЭ осуществляется проект технической кооперации, в который включены тренинг специалистов, поставка лабораторного оборудования и приспособлений для пробоотбора, помощь экспертов. На исследовательские работы выделены финансовые средства со стороны государства. Финансирование собственно реабилитационных работ будет осуществляться Всемирным Банком.

Специалисты МЧС Азербайджанской Республики совместно с экспертами МАГАТЭ и Всемирного Банка проработали вопросы методологии оценки загрязненных участков, технико-экономического обоснования их восстановления, управления отходами (радиоактивными и нерадиоактивными). Специалистами Специализированного Комбината «Изотоп» МЧС Азербайджанской Республики, согласно совместно разработанным методикам, проведены исследования с целью выявления существующей обстановки на загрязненных участках и близлежащей территории, определения объемов радиоактивных отходов, изучения мощности дозы излучения на территории, определения удельной активности природных радионуклидов в отходах и загрязненных объектах и категоризации отходов по радиационной опасности.

С целью обнаружения радиоактивных загрязнений и оценки дозовых показателей ионизирующего излучения была проведена гамма-съемка территорий заводов и близлежащих участков и составлены карты мощности дозы гамма-излучения. Проведено картирование объемной активности радона в воздухе. Для категоризации отходов и радиоактивно загрязненных объектов и определения общего объема радиоактивных отходов проведен радионуклидный анализ проб угля, почвы, строительных материалов, грунтовой и поверхностной воды и донных отложений. Определена глубина распространения радиоактивного загрязнения путем отбора и анализа керновых проб. Анализ проводился с использованием гамма-спектрометра с детектором из особо чистого германия с высокой разрешающей способностью.

Исследования показали, что на территориях обоих заводов имеются участки с мощностью дозы гамма-излучения (до 700 мкР/ч), во много раз превышающей естественный фон. В местах скопления угольных отходов под землей до 3-5 м наблюдаются чередующиеся слои радиоактивного угля и насыпного грунта. После выхода на поверхность земли с пластовой водой радий очень быстро переходит в нерастворимую химическую форму и в этой форме присутствует в твердых отходах и донных отложениях. Благодаря этому не наблюдается миграция изотопов радия из угля и других твердых отходов в грунт путем переноса почвенной или грунтовой водой. Механизмами распространения загрязнения являются механическое смешивание отходов с грунтом и распространение загрязненной пыли ветром. Ввиду размещения отходов на открытом воздухе объемная активность радона невысокая (20-110 Бк/м³). На территориях заводов имеются отходы с эффективной удельной активностью естественных радионуклидов вплоть до 55 кБк/м³.

В настоящее время проектируется приповерхностное хранилище для безопасного захоронения радиоактивных отходов, прорабатываются технологии их сбора с территорий заводов и транспортирования.

ОБРАЩЕНИЕ С РАДИОАКТИВНЫМИ ОТХОДАМИ В АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ

*Гусейнов В.И., к.ф.-м.н., Мамедов А.А., начальник центра, к.ф.-м.н.,
Гусейнов А.А., советник директора, Гусейнов И.М., начальник лаборатории*

Специализированный Комбинат «Изотоп» МЧС Азербайджанской Республики

Радиоактивные материалы широко используются во многих сферах человеческой деятельности, и с развитием науки и техники область их применения все более расширяется. В Азербайджане радиоактивные материалы используются в исключительно мирных целях в промышленности, медицине, сельском хозяйстве, научных исследованиях и образовании. В Республике отсутствуют какие-либо ядерные установки. Основная доля используемых радиоактивных материалов, в том числе источников ионизирующих излучений, твердых и жидких радиоактивных веществ и т.п., приходится на нефтяную промышленность.

Вышеуказанные области народного хозяйства являются производителями радиоактивных отходов в виде отработанных источников и жидких растворов, загрязненного оборудования, лабораторных принадлежностей, спецодежды и т.д. Большая часть радиоактивных отходов загрязненных естественными радионуклидами (в основном Ra226/228 и продуктами их распада) образуется в результате нефтедобычи.

Для обеспечения радиационной безопасности населения и окружающей среды радиоактивные отходы собираются, кондиционируются и хранятся в Специализированном Комбинате «Изотоп» Министерства по Чрезвычайным Ситуациям Азербайджана, где применяются современные технологии надежной изо-

ляции радиоактивных материалов. СК «Изотоп» был основан в 1962-м году. В сферу деятельности комбината входит управление радиоактивными отходами (сбор, переработка, кондиционирование, хранение и захоронение), транспортировка радиоактивных материалов в пределах Республики, дезактивация радиоактивно загрязненного оборудования и спецодежды, радиационный мониторинг окружающей среды. В настоящее время на СК «Изотоп» разворачивается научно-исследовательская работа в области обращения с радиоактивными отходами и разработки технологий для ликвидации радиационных аварий.

Начиная с 1998-го года, началась основательная реконструкция комбината на средства, выделенные государством, Евросоюзом в рамках программы TACIS и Департаментом Энергетики США. Центр по переработке и хранению радиоактивных отходов СК «Изотоп» расположен в 30 км от города Баку, имеет территорию в 6 га (600 x 100 м), окруженную бетонным забором высотой 3 м с периметрической сигнализацией. Центр приведен в соответствие международным требованиям и оснащен современным оборудованием. Территория центра включает административное здание, радиометрическую лабораторию, электрическую подстанцию со вспомогательным генератором, гараж для специализированных автомобилей, резервуар для запасной воды объемом 400 м³, здание переработки радиоактивных отходов, крытое хранилище с ячейками для хранения кондиционированных твердых радиоактивных отходов, здание с ячейками для хранения источников высокой активности, резервуары для сбора и оборудование для очистки радиоактивно загрязненных стоков спецканализации, ячейки-хранилища для захоронения отработанных источников и отходов, ячейки-хранилища для захоронения биологических радиоактивных отходов.

Здание переработки радиоактивных отходов оснащено современной технологической линией, включающей:

- Сортировочный бокс для разделения отходов на твердые и компактируемые, снабженный инструментами для резки и уменьшения объемов твердых отходов;
- Компактор (пресс установка), создающий давление в 52 тонны для сжатия мягких отходов;
- Установку цементирования отходов, производящей цементный раствор высокой текучести, эффективно проникающий в незаполненные пустоты;
- Большое хранилище для отработанных источников низкой и средней активности. В хранилище обеспечивается контролируемый климат (постоянная температура и низкая влажность) для предотвращения коррозии и разрушения упаковок из-за температурных сжатий и расширений. Этим достигается долгий срок сохранности (свыше 50 лет) упаковок с отходами.

По всей территории центра расположены детекторы гамма и нейтронного излучения, подключенные к центральному пульту управления и наблюдения.

Радиометрическая лаборатория оснащена оборудованием для радиохимического и гамма спектрометрического анализов, а также широким набором портативных дозиметрических и радиометрических приборов.

В СК «Изотоп» имеется мобильная лаборатория на базе автомобиля Land Rover "Defender" с высокой проходимостью. Лаборатория способна выполнять автоматизированную гамма-съемку, поиск источников и их идентификацию,

анализ содержания в воздухе радона и продуктов его распада. Для перевозки радиоактивных отходов и тяжелых контейнеров с источниками используется специализированный грузовой автомобиль марки МАЗ. Автомобиль снабжен свинцовой перегородкой, большими контейнерами из нержавеющей стали, надежно прикрепляемыми к рельсам, установленным в кузове, и бортовым краноманипулятором грузоподъемностью 4 тонны.

В Азербайджане создается система управления радиоактивными отходами, отвечающая современным международным требованиям. Для усовершенствования инфраструктуры системы управления отходами Азербайджан тесно сотрудничает с МАГАТЭ и использует современные технологии и оборудование.

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ОРГАНИЗАЦИИ И ВНЕДРЕНИЯ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТАХ

Жовна А.В., начальник отдела

НИИ пожарной безопасности и проблем чрезвычайных ситуаций МЧС РБ

Оптимальным уровнем обеспечения пожарной безопасности следует считать уровень, при котором обеспечиваются минимальные затраты на ее обеспечение и минимальный ущерб от возможных пожаров, т.е. должен быть установлен баланс между риском отказа систем защиты, возможным ущербом и стоимостью уменьшения этого риска или ущерба.

Степень наступающих негативных последствий (гибель/травматизм людей, уничтожение/повреждение материальных ценностей, ущерб окружающей среде) или, в общем случае, экономический ущерб определяет необходимость принятия адекватных (экономически эффективных) мер по организации ППЗ объектов, в то же время ориентирование лишь на последствия максимальной проектной аварии (пожара), когда возможный ущерб определяется без учета вероятности его возникновения, работы пожарных аварийно-спасательных подразделений и эффективности самих средств ППЗ, дает весьма грубую оценку. Нельзя игнорировать такой аспект рассматриваемой проблемы [1], что лишь обеспечение безопасности людей не является предметом компромисса интересов различных сторон (собственников, проектировщиков, надзорных и контролирующих органов). Потеря же любого, даже с экономической точки зрения «дорогого» здания, хоть и оказывает на общество громадное моральное воздействие, тем не менее, и это наглядно видно на примере развитых стран, относится к вопросам страхования и решается в каждом конкретном случае посредством соглашения между владельцем и страховой компанией. В Республике Беларусь данные вопросы пока находятся в стадии проработки, поскольку до сих пор нет однозначной оценки той роли, которая отводится тем или иным противопожарным мероприятиям в обеспечении пожарной безопасности различных объектов защиты.

Рассматривая вопрос о необходимости применения средств ППЗ, собственник исходит из экономической целесообразности данных противопожарных мероприятий. Следует отметить, что экономический эффект будет иметь место лишь в том случае, если на защищаемом ППЗ объекте произойдет пожар,

т.е. этот экономический эффект будет носить отсроченный характер и может вовсе не наступить, в таком случае собственнику важно знать, какими будут последствия возможного пожара, если не применять средств ППЗ.

Рассматривая основные согласно [2] способы обеспечения ППЗ (АУПТ, АПС, системы оповещения, противопожарное водоснабжение, огнезащитная обработка строительных конструкций) необходимо отметить тот факт, что наряду с их практической неприменимостью для иных целей, кроме ограничения последствий пожара, затраты на реализацию данных мероприятий составляют значительный процент от общей суммы капитальных затрат на обеспечение пожарной безопасности и строительство объекта в целом.

Широкий массив статистических сведений (по крайней мере за последние 5 лет) позволяет рассматривать пожар и экономический ущерб от него как явление случайное, но в пределах определенного региона с достаточной степенью точности прогнозируемое. Полученное на основе его анализа значение вероятности возникновения пожаров с наиболее тяжелыми в экономическом плане последствиями (не более 2×10^{-4} год⁻¹), соответствующими понятию «максимальной проектной аварии», а также показатели технической эффективности средств ППЗ при возникновении пожара (не более 50%) позволяет сделать вывод о необходимости предоставления собственникам объектов выбора в части реализации различных вариантов ППЗ.

Разработка решений по противопожарной защите объектов, имеющих целью защиту материальных ценностей, на основе вероятности возникновения пожара, ожидаемого ущерба и эффективности самих средств ППЗ позволит оптимизировать систему управления данными ресурсами и затраты на обеспечение пожарной безопасности объекта в целом, а также выработать систему экономических стимулов по внедрению тех или иных мероприятий системы ППЗ [3].

ЛИТЕРАТУРА

1. Холщевников В.В. Проблема беспрепятственной эвакуации людей из зданий, пути ее решения и оценки / В.В. Холщевников // Пожаровзрывобезопасность. – М.: 2006. – №1. – С. 30 – 35.
2. ГОСТ 12.1.004-91 «Пожарная безопасность. Общие требования»
3. Жовна А.В. Концепция технического регулирования требований по обеспечению пожарной безопасности промышленных предприятий / А.В. Жовна // Чрезвычайные ситуации предупреждение и ликвидация. – 2007. – №2 (22). – С. 23 – 31.

СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В РЕШЕНИИ ЗАДАЧ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЕДИНОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ УЧЕТА И КОНТРОЛЯ ИСТОЧНИКОВ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Зайцев С.И., Лупей О.В.

*Департамент по ядерной и радиационной безопасности
Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь*

Широкое использование атомной энергии в различных сферах деятельности человека (в Республике Беларусь зарегистрировано около 1800 предприятий и учреждений, использующих или хранящих источники ионизирующих излучений различного назначения) требует от правительств разных стран разработки и принятия норм, правил и стандартов безопасности для защиты здоровья и жизни людей. Критерии безопасности [1] устанавливают основные требования для правительственных инфраструктур по ядерной и радиационной безопасности. Основные части национальной инфраструктуры любой страны включают в себя законодательство и правила, а также регулирующий орган, уполномоченный осуществлять надзор и контроль за исполнением законодательства.

С созданием 12 ноября 2007 года в Министерстве по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь Департамента по ядерной и радиационной безопасности (Госатомнадзор), инфраструктура по ядерной и радиационной безопасности Республики Беларусь наиболее полно стала соответствовать международным требованиям МАГАТЭ. Однако, помимо этого, Кодекс поведения по обеспечению и сохранности радиоактивных источников [2] требует от каждого государства ведения национального реестра радиоактивных источников. Это также должно распространяться и на другие виды источников ионизирующего излучения. Создание национального реестра по источникам ионизирующего излучения потребует разработки соответствующего программного обеспечения для управления данными, чтобы облегчить хранение, анализ и другие действия. Внедрение информационных технологий, позволяющих не только накапливать, передавать и наглядно представлять информацию, но автоматизировать методы анализа и принятия решений, позволит качественно повысить эффективность работы Госатомнадзора. Автоматизированные системы поддержки используются различными министерствами и ведомствами во многих странах мира. Статьей 5 Закона Республики Беларусь «О радиационной безопасности населения» предусмотрено обеспечение функционирования единой государственной системы учета и контроля источников ионизирующего излучения, а также определение порядка их государственной регистрации. Поэтому в настоящее время прорабатывается вопрос о разработке «Автоматизированной системы управления «Единой государственной системой учета и контроля источников ионизирующего излучения» (АСУ ЕГСУК). Информационная система регулирующего органа является частью комплекса мер, направленных на установление должного контроля за источниками, и должна иметь широкую область применения, охватывающую информацию об инфраструктуре, организациях, источниках и связанном с ними оборудовании, выдаче лицензий, разрешений, инспектировании, санкциях, радиационных авариях, наличии подготовленного персонала и т.д.

Планируемая к разработке «Автоматизированная система управления «Единой государственной системой учета и контроля источников ионизирующего излучения» (АСУ ЕГСУК) должна иметь широкую область применения и содействовать таким функциям как сохранность, извлечение, систематизация, анализ информации о зарегистрированных источниках ионизирующего излучения и оборудовании, в котором они используются, субъектах хозяйствования,

выданных лицензиях и разрешениях, проведенных инспекциях и примененных при этом санкциях, радиологических авариях и их последствиях. Система должна функционировать даже тогда, когда часть данных об объекте информации отсутствует. Данные должны быть классифицированы на обязательные, без которых запись не может быть сохранена и необязательные – которые могут отсутствовать на момент ввода данных.

Доступ пользователей к базе данных должен быть разделен на уровни:

- администратор имеет полный доступ к базе, включая ее установку;
- оператор 1 уровня – разрешается вводить, редактировать и удалять записи из базы данных;
- оператор 2 уровня (инспектор) – разрешается извлекать доступную информацию из базы данных, но не имеет разрешения на ввод, редактирование или изменение данных; предоставляет по системе данные для оператора 1 уровня;
- гости – разрешено просматривать доступную информацию из базы данных.

Так как одними из главных объектов информации будут являться источники ионизирующего излучения, а также оборудование, в котором эти источники могут использоваться и разновидность которых велика, потребуются большая предварительная работа по их классификации.

Внедрение «Автоматизированной системы управления «Единой государственной системой учета и контроля источников ионизирующего излучения» (АСУ ЕГСУК) будет способствовать не только повышению эффективности управления, но и позволит передавать и наглядно представлять информацию, автоматизировать методы анализа и принятия решений.

Литература

1 International atomic energy agency, Legal and Governmental Infrastructure for Nuclear, Radiation, Radioactive Waste and Transport Safety, Safety Standards Series No. Gs-R-1, IAEA, Vienna, 2000.

2. International atomic energy agency, Code of Conduct on the Safety and Security of Radioactive Sources, IAEA, Vienna, 2004.

УЛЬТРАЗВУКОВОЕ АВТОНОМНОЕ УСТРОЙСТВО МОНИТОРИНГА УРОВНЯ И СКОРОСТИ ТЕЧЕНИЯ РЕКИ

*Козак А.Ф.¹, ст. преподаватель, Костюк Д.А.¹, доцент, к.т.н.,
Кузавко Ю.А.², в.н.с., к.т.н., Шуть В.Н.¹, доцент, к.т.н.*

- 1) Брестский государственный технический университет*
- 2) Полесский аграрно-экологический институт НАН Беларуси*

Представляемое автономное гидрологическое устройство (АГУ) является частью системы мониторинга и прогнозирования наводнений в пойме реки Припять, разрабатываемой в рамках КППНИ «Снижение рисков ЧС». Задачей АГУ, располагаемых в различных точках бассейна реки, является периодическое измерение уровня и скорости течения водного потока, хранение информации и передача в единый информационный центр для последующей систематизации и выполнения прогнозов развития паводка.

Измерительными преобразователями АГУ служат три ультразвуковых пьезопреобразователя (УЗП) – один для определения уровня и два для определения скорости течения.

Датчик измерения уровня воды использует совмещенную схему излучения-приема; информация о глубине извлекается из задержки между излученным сигналом и его отражением от водной поверхности.

Для измерения скорости течения жидкостного потока существуют два подхода. В первом варианте УЗП располагаются вдоль линии потока, регистрируются временные задержки акустического импульсного сигнала вдоль и против течения, а их разность однозначно определяет скорость течения жидкости. Согласно второй схеме, УЗП располагаются под углом к линии течения, и регистрируется доплеровский сдвиг частоты непрерывного акустического сигнала, который оказывается пропорциональным скорости течения жидкости.

Управление схемами возбуждения УЗП и приема сигнала осуществляется электронным блоком АГУ, построенным на базе микроконтроллера MSP430FE417. Программное обеспечение микроконтроллера включает такие части, как модуль часов реального времени, модуль измерения глубины и скорости течения, модуль индикации, модуль обмена с GSM-модемом и модуль режимов работы.

Модуль часов реального времени должен обеспечивать учет даты и времени, индикацию текущих данных на встроенном ЖКИ индикаторе (в режиме отладки АГУ), коррекцию времени (либо сервисной программой калибровки прибора, либо от центральной станции через GSM-модем), выдачу сигналов запуска различных режимов работы по расписанию.

Модуль измерения глубины и скорости течения выполняет формирование запускающего импульса на передачу с длительностью, записанной в процессе калибровки, формирование импульса запирающего входа приемника, регистрацию времени прихода регистрируемого отраженного либо прошедшего импульса, измерение длительности временного интервала между запускающим и принятым импульсами, расчет глубины воды между водной поверхностью и ультразвуковым модулем, исходя из известной скорости распространения ультразвука в водной среде, либо скорости течения по изменению отраженного сигнала относительно номинального, а также запись в архив измеренного значения и времени измерения. Предусматривается режим работы с фиксированным количеством измерений, выполняемых через заданный промежуток времени, нахождение среднего значения и далее запись его в архив.

Модуль индикации обеспечивает вывод на ЖКИ-индикатор необходимой информации: текущего времени, глубины и скорости воды, времени

между измерениями т.д. Модуль информационного обмена обеспечивает прием и передачу информации с центрального компьютера через GSM-модем со скоростью до 9,6 кбит. сек. Модуль режимов работы должен обеспечивать переключение между следующими режимами:

- энергосберегающий, когда работает только модуль часов и анализируется расписание работы;
- режим измерения;
- режим передачи данных через модем;
- режим приема данных через модем;
- режим управления индикацией прибора.

Благодаря питанию от промышленного литиевого аккумулятора с возможностью подзарядки от солнечной батареи АГУ могут длительное время функционировать в автономном режиме, проводя запланированные измерения без связи с информационным центром. Протокол обмена позволяет как подавать сигнал к проведению измерения, так и считывать из энергонезависимой памяти АГУ данные о проведенных ранее измерениях. Протокол обмена включает следующие команды: считывание/установка даты и времени, проведение измерений уровня/скорости течения либо извлечение ранее полученных данных из архива, представленного структурой типа «стек», ввод/проверка периодичности проведения автономных измерений.

Литература

1. Volchek A., Kuzavko Yu., Kostiuk D., Volchek An. A distributed automated system of flood registration and prediction // Fifth Study Conference on BALTEX. Conference proceedings. Kuressaare, Saaremaa, Estonia. 4-8 June, 2007. PP. 189 – 190
2. Волчек А.А., Кузавко Ю.А., Козак А.Ф., Костюк Д.А. Технические средства мониторинга и прогнозирования наводнений // Чрезвычайные ситуации: предупреждение и ликвидация: сб-к тезисов докладов IV Междунар. науч.-практ. конф. в 3 т., Минск, 6–9 июня 2007 г. / редкол.: Э.Р. Бариев и др. – Минск, 2007. – Т. 1. – С. 244 – 247.

ОПТИМАЛЬНОЕ РАЗМЕЩЕНИЕ ПОЖАРНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ В НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТАХ СЕЛЬСКОЙ МЕСТНОСТИ

Комяк В.М., д.т.н., профессор, Кязимов К.Т., адъюнкт

УЦЗ Украины

Экономическое и социальное развитие городов, населенных пунктов сельской местности, объектов народного хозяйства невозможно без наличия надежных, эффективных и экономически целесообразных систем их противопожарной защиты (ПЗ).

Для обоснования размеров пожарных служб и мест их дислокации разработано ряд норм [1], таких как нормированный радиус круговой области защиты, нормированные минимально-допустимые расстояний между зданиями жилого сектора, общественными зданиями, максимально-допустимые расстояния между зданиями пожарных депо и объектами повышенной пожарной опасности [2].

Однако сельские районы имеют еще ряд характерных особенностей, которые вызывают необходимость проанализировать вышеперечисленные нормы и вышеперечисленные подходы к обоснованию некоторых параметров пожарной защиты городов. К таким особенностям можно отнести: 1) населенные пункты по территории района размещены, как правило, неравномерно; 2) численность жителей отдельных сельских населенных пунктов существенно отличаются; 3) зоны пожарной защиты, как правило, можно отнести к первой группе – селитебной; 4) районные центры, где, как правило, размещаются пожарные депо, не всегда находятся в географическом центре административного района; 5) существующая сеть дорог развита в направлении соединения населенных пунктов с районным центром, в то же время дороги соединения между отдельными населенными пунктами недостаточно развиты. В силу перечисленных особенностей нормированные параметры противопожарной защиты не могут быть в полном объеме перенесены на населенные пункты сельской местности. Приходится отказаться от нормированного радиуса круговой пожарной зоны защиты (как правило, селитебной), нормированных максимальных расстояний до объектов повышенной пожарной опасности в силу того, что населенные пункты нередко их меньше. Поэтому при обосновании таких параметров пожарной защиты, как количество пожарных подразделений и параметров их размещения будем исходить из основного принципа организационного проектирования пожарной службы, изложенный в начале тезисов [3].

С учетом перечисленных особенностей рассмотрим следующую задачу, которая возникает при создании служб пожарной безопасности в населенных пунктах сельской местности.

Необходимо в рамках выделяемых средств, исходя из экономической оправданности, определить такие параметры пожарной защиты районного центра (количество пожарных подразделений и параметры их размещения в населенных пунктах района с соответствующими зонами защиты), при которых время достижения возможного очага пожара будет минимальным. При решении задачи необходимо учесть ряд ограничений по: плотности населения; плотности застройки; количеству и параметрам размещения объектов повышенной пожарной опасности; качеству сети дорог, связывающих населенные пункты районного центра; выполнению минимально-допустимых нормированных расстояний между зданиями пожарного депо и зданиями жилого и производственного сектора; условиям размещения пожарных депо в области, занимаемых населенным пунктом.

Математическая модель рассматриваемой задачи приведена в [4]. Исходя из особенностей математической модели разработан оптимизационный метод решения состоящий из двух этапов. Первый этап решения описан в работе [5].

На первом этапе определяется оптимальное (рациональное) количество пожарных подразделений, населенные пункты их размещения и соответствующие им области защиты (набор подчиненных населенных пунктов, которые обслуживает каждое пожарное подразделение), позволяющее сократить время следования до наиболее удаленного очага пожара исходя из экономической оправданности их содержания. Второй этап решения рассматриваемой задачи описан в работе [6]. На этом этапе определяется в рамках выделенных средств набор параметров размещения пожарных подразделений в населенных пунктах их размещения (выделенных на первом этапе) с учетом их плана застройки и разной пожарной опасности.

По разработанным методам разработано алгоритмическое обеспечение, создан комплекс программ на языке высокого уровня C++ в среде Visual C++, который может эксплуатироваться в среде операционной системы Windows 9x/2000/XP. Решено ряд практически важных задач.

Литература

1. ГОСТ 12.1.004-91. ССБТ: Пожарная безопасность. Общие требования.
2. ДБН.Б.2.4-1-94. Планування і забудова сільських поселень.
3. Брушлинский Н.Н., Соболев Н.Н. О времени прибытия и времени следования подразделений // Пожарное дело.-1997. – N1. – С.48-51.
4. Комяк В.М., Кязимок К.Т. Риск ущерба от возможных пожаров в населенных пунктах сельской местности // Вестник Киевского национального университета технологий и дизайна, Киев:2006. -вып.30.-С205-209.
5. Комяк В.М., Кязимок К.Т. Определение рационального количества пожарных подразделений для защиты населенных пунктов сельской местности // Проблемы пожарной безопасности.Харьков:2006.- вып.20.-С.99-110.
6. Комяк В.М., Кязимок К.Т. Рациональное размещение пожарных подразделений в населенных пунктах сельской местности // Проблемы пожарной безопасности.Харьков:вып.22.-С.106-111.

ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ В НАЦИОНАЛЬНОЙ БИБЛИОТЕКЕ БЕЛАРУСИ

*Лойко В.И., ст. преподаватель, Михалюк С.А., ст. преподаватель,
Бубникович С.П., слушатель, Полхлебов И.П., слушатель*

Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь

Высотные здания становятся особенностью современного силуэта крупных городов, придавая масштабность и привлекательность архитектурному облику. В немалой степени их появление в столичном и областных городах Республики Беларусь обусловлено причинами экономического характера, такими

как: дефицит свободных территорий, развитие сферы производства и услуг, высокая стоимость земли и улучшение органолептического облика мегаполисов.

Однако высотные здания, являясь технологически сложными строительными сооружениями, относятся к объектам повышенного риска. Вероятность возникновения чрезвычайных ситуаций, в частности пожаров, не исключают воздействие на людей опасных факторов и воздействие на строительные конструкции самих зданий. В силу своей специфики высотные здания имеют большую степень потенциальной пожарной опасности в сравнении со зданиями меньшей этажности.

Усложняющими факторами проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ в высотных зданиях являются значительное, как правило, наличие людей, ограниченное количество путей эвакуации, индивидуальные особенности планировки помещений, наличие разнообразной по видам и свойствам пожарной нагрузки и сложность в доставке огнетушащих составов. Перспективным направлением по минимизации количества пострадавших в высотных зданиях является использование передвижных и стационарных средств спасения с эффективным применением пожарной аварийно-спасательной техники и средств спасения людей с высот при самозэвакуации.

Актуальность рассмотрения вопросов по организации и проведению спасательных работ в Национальной Библиотеке, помимо общих особенностей для высотных зданий, заключается в назначении символа столицы и Республики Беларусь для проведения политической, научной и образовательной жизни государства.

Для обеспечения аварийно-спасательных работ в высотных зданиях (в том числе Национальной библиотеке Беларуси) в подразделении Минского городского управления находится в боевом расчете АКП – 90 (BRONTO SKYLIFT F 90 HLA) на шасси Мерседес.

АКП BRONTO SKYLIFT предназначен для перемещения спасателей, аварийно-спасательного инструмента и оборудования на максимальную высоту до 90 м. Рабочая клеть оборудована водяным стволом и защитной водяной завесой под полом клетки.

Для проведения спасательных работ на люльке АКП целесообразно применение рукавного спасательного устройства. Устройства спасательные рукавные (УСР) позволит обеспечить спасение людей практически с любой высоты здания; сохраняя работоспособность при практически любых погодных условиях и в любое время года и суток.

При организации эвакуации из высотного хранилища здания НББ с использованием АКП-90 рассматриваются два варианта организации спасательных работ:

- непосредственно в корзину АКП-90, а далее при помощи устройства спасательного рукавного на землю (15-й и ниже лежащие этажи книгохранилища);
- при помощи альпинистского снаряжения в корзину АКП-90, а далее при помощи дополнительных спасательных устройств на землю (16-й и выше лежащие этажи книгохранилища).

Помимо спасательных мероприятий с использованием АКП рассматриваются способы и приемы использования Стационарные средства эвакуации Прыжковые спасательные устройства Канатно-спусковые устройства с ручным и автоматическим регулированием скорости спуска.

В результате исследований планируется разработка «Рекомендаций по тактике использования АКП – 90 (BRONTO SKYLIFT F 90 HLA) на шасси Мерседес для проведения спасательных работ в Национальной Библиотеке Республики Беларусь», схем спасания людей с использованием АКП, предложений по применению и размещению дополнительных устройств спасания людей с высотной части НББ.

Литература

1. Тербнев В.В. Противопожарная защита и тушение пожаров. Книга 3: Здания повышенной этажности. М.: Пожнаука, 2006.
2. Инструкция по эксплуатации АКП – 90 (BRONTO SKYLIFT F 90 HLA);
3. www.samospas.ru.

ОСНОВНЫЕ ПРОТИВОРЕЧИЯ В ПРОЕКТИРОВАНИИ И СТРОИТЕЛЬСТВЕ ЗАЩИТНЫХ СООРУЖЕНИЙ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Лысенко И.А., зам.нач.отдела, Седнев В.А., д.т.н., профессор

Академия государственной противопожарной службы МЧС России

Несмотря на снижение напряженности в отношениях между развитым государствами мира и Российской Федерацией (СНГ) тенденция к разоружению и снижению уровня военного противостояния в мире еще не стала необратимой

Война США и НАТО весной-летом 1999 года в Югославии стала прообразом войны шестого поколения. Это была бесконтактная локальная война, в которой применение высокоточного оружия силами флота и авиации по основным экономическим объектам Сербии привело правительство Югославии к капитуляции. Проведя анализ этой кампании, можно сделать определенные выводы о характере войны будущего, в основе которой лежат воздушно-космическо-морская операция и информационное противоборство.

В частности, существующая система гражданской обороны устарела и направлена в прошлое, а системы, создаваемые в некоторых государствах бывшего СССР, – в далекое прошлое. Одной из основных целей в ходе ведения боевых действий будет дезорганизация системы государственного управления и выведение из строя важных объектов экономики и инфраструктуры. Все тыловые объекты по приоритетности поражения можно разделить на группы.

К группе первоочередного приоритета относятся:

1. Пункты управления субъектов РФ и важных отраслей экономики.
2. Узлы связи, радиовещательные станции, телевизионные центры.
3. Крупные железнодорожные станции и железнодорожные узлы.
4. Железнодорожные мосты, соединения железнодорожных направлений.
5. Автодорожные мосты и развязки на федеральных магистралях.
6. Морские (речные) порты, аэропорты.
7. Насосные станции трубопроводов.
8. Склады госрезервов.

По взглядам зарубежных специалистов для достижения целей по дезорганизации государственного управления и подрыва экономического потенциала противника необходимо объектам первого приоритета нанести сильную степень разрушения, второго приоритета – среднюю, третьего – не ниже слабой.

Анализ результатов боевых действий и расчетов сооружений показал, что конструкции отдельно стоящих ЗС не обеспечивают защиту людей в них от воздействия обычных средств поражения (ОСП). При их воздействии конструкции разрушаются частично или полностью, а взрыв происходит внутри сооружения, нанося урон людям. Анализ результатов расчетов зоны разрушения материалов конструкций типовых убежищ при контактном взрыве ФАБ общего назначения показал, что существующие конструкции отдельно стоящих, построенных ранее убежищ ГО, не обеспечивают защиту укрываемых от воздействия ОСП, что требует разработки методов защиты от данного воздействия. Глубина зоны разрушения перекрытия убежища при взрыве ФАБ даже малых и средних калибров превышает его толщину и сопровождается сквозным пробиванием перекрытия с прониканием боеприпаса или продуктов взрыва в помещение для укрываемых.

Существующие методы расчета и проектирования встроенных убежищ не удовлетворяют возросшему уровню требований по защите укрываемых от воздействия ОСП, методики оценки параметров воздушной ударной волны при взрыве заряда ВВ на открытой местности не учитывают влияние расположения и особенности защитных сооружений (ЗС), расположенных в грунтовой массе, отсутствуют достоверные методики определения размеров зон возможных разрушений вокруг городов и объектов, что требует совершенствования соответствующих методов и методик расчета.

Отсутствие в нормативных документах рекомендаций по проектированию ЗС на воздействие ОСП обуславливает необходимость проведения исследований, направленных на повышение защитных свойств убежищ с учетом обеспечения защиты укрываемых. Разработка же рекомендаций по проектированию вновь строящихся и усилению существующих конструкций убежищ, обеспечивающих защиту от поражающих факторов ОСП, позволила бы решать вопросы повышения защиты населения от поражающих ОСП.

В связи с несовершенством научно-методического аппарата обоснования требований к защитным свойствам убежищ ГО на воздействие ОСП возникает необходимость разработки и совершенствования методов расчета и проектирования убежищ в соответствии с возросшим уровнем требований к защите укры-

ваемых от воздействия поражающих факторов ОСП с целью обеспечения защиты населения от современных средств поражения и максимизации эффективности инженерной защиты населения в условиях ресурсных ограничений.

Таким образом, указанные противоречия и определяют актуальность развития инженерной защиты государства в современных условиях.

МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ ДОСТОВЕРНОСТИ РАСЧЕТОВ ПРИ РЕШЕНИИ УРАВНЕНИЙ ИНТЕГРАЛЬНОЙ МОДЕЛИ ПОЖАРА

*Макаров Е.К.¹ д.ф.-м.н., Полевода И.И.² к.т.н., доцент, Деменчук А.К.¹,
к.ф.-м.н., Красовский С.Г.¹, к.ф.-м.н., Осяев В.А.²*

1) - Институт математики НАН Беларуси

2) - Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь

В основу стандартной методики расчета критической продолжительности пожара [1], положена интегральная математическая модель пожара [2], описывающая в общем виде процесс изменения во времени состояния газовой среды внутри помещения с позиций термодинамики. Прогнозирование величины опасных факторов пожара (ОФП) в рамках этой модели осуществляется путем решения системы обыкновенных дифференциальных уравнений при заданных начальных условиях с учетом нескольких дополнительных алгебраических соотношений. Известно [2], что система уравнений интегральной модели пожара в математическом смысле является жесткой [3], это приводит к серьезным трудностям при ее численном решении. Сущность возникающих проблем заключается в том, что процесс вычислений в ходе применения стандартных методов численного решения дифференциальных уравнений оказывается неустойчивым, и поэтому приближенное решение может значительно отличаться от действительного даже на относительно коротких промежутках времени.

Проведенный анализ позволил сформулировать ряд мер, позволяющих существенно повысить устойчивость и достоверность расчетов при решении уравнений интегральной модели пожара (ИМП). В состав системы уравнений ИМП входят уравнение материального баланса пожара, уравнение баланса массы кислорода, уравнения баланса токсичных продуктов горения, уравнение баланса оптического количества дыма и уравнение энергии пожара. Кроме этих уравнений в состав системы входят дополнительные алгебраические соотношения, устанавливающие связи между некоторыми физическими величинами, и используемые для их определения. Общепринятым стандартным методом решения систем обыкновенных дифференциальных уравнений являются явные методы Рунге–Кутты [3]. Однако попытка решения общей системы уравнений ИМП с их помощью не приводит к успеху.

В математической теории горения хорошо известно положение о приближенном подобии полей температуры и концентраций различных веществ, участвующих в процессе горения [4, с. 83]. Используя этот принцип, можно по-

добавить линейные замены времени и фазовых переменных в уравнениях ИМП таким образом, чтобы максимально их унифицировать. Это позволяет привести исходную систему уравнений интегральной модели всего к трем дифференциальным уравнениям в безразмерной форме

$$\frac{dr}{d\tau} = \frac{2\sqrt{2}}{3} \Pi_0 (1-r)^{1/2} (\beta(\xi) - r^{1/2} \gamma(\xi)), \quad (1)$$

$$\frac{df}{d\tau} = K \left[\tau^2 + \frac{2\sqrt{2}}{3} \Pi_0 (1-r)^{1/2} (\beta(\xi) - r^{-1/2} f \gamma(\xi)) \right], \quad (2)$$

$$\frac{du}{d\tau} = \tau^2 - \frac{2\sqrt{2}}{3} \Pi_0 r^{-1/2} (1-r)^{1/2} \gamma(\xi) u, \quad (3)$$

из которых первое соответствует уравнению материального баланса, второе – уравнению энергии и третье – всем остальным дифференциальным уравнениям исходной системы. В системе уравнений (1)–(3) неизвестными функциями являются относительная плотность r и давление f , а также обобщенный показатель концентрации u . Начальные условия для их определения $r(0)=1$, $f(0)=1$ и $u(0)=0$. В результате проделанных преобразований динамика всех ОФП, кроме температуры, описывается одним решением уравнения (3). Величина ξ , представляющая собой нормированную ординату плоскости равных давлений (ПРД), определяется из дополнительного алгебраического соотношения $\xi = \xi^0 - M(f-1)/(1-r)$, в котором число M определяется в основном выбранным способом масштабирования координат, а начальное положение ПРД ξ^0 может быть выбрано произвольным. Параметр Π_0 называется фактором проемности и определяется величиной и расположением открытых проемов в помещении. Функции β и γ описывают суммарные потоки соответственно воздуха и газов через проемы. При наличии в помещении одного проема прямоугольной формы в большинстве случаев можно полагать $\beta(\xi) = \xi^{3/2}$ и $\gamma(\xi) = (1-\xi)^{3/2}$. Число K зависит от свойств газовой среды и может быть принято $K = 1,464$. Численное решение уравнений (1)–(3) следует проводить с помощью специальных методов решения жестких задач (Розенброка, Гира и др., см. [3]). Однако даже применение этих методов не всегда дает положительный результат. Для повышения устойчивости численного счета рекомендуются следующие меры, основанные на корректном учете условия приближенного постоянства давления в помещении на начальной стадии пожара.

1) Целесообразно использовать начальное условие для величины r несколько меньшее (ориентировочно на 0,001–0,1%), чем точное его значение.

2) Поскольку влияние уровня расположения проема на динамику ОФП относительно невелико, при наличии в помещении низко расположенных проемов допускается для целей расчета считать проемы помещенными на более высокий уровень в пределах высоты помещения, обеспечивающий устойчивость вычислений. При этом следует сдвигать вверх всю систему проемов, сохраняя их взаимное расположение по вертикали. Обычно для достижения приемлемой устойчивости вычислений достаточно повышения уровня расположения проемов на 10–20% от высоты помещения.

3) При необходимости учет равенства условия постоянства давления может быть произведен непосредственно в следующем порядке. В уравнении энергии (2) полагается $f \equiv 1$, после чего оно приобретает вид

$$\tau^2 + \frac{2\sqrt{2}}{3} \Pi_0 (1-r)^{1/2} (\beta(\xi) - r^{-1/2} \gamma(\xi)) = 0, \quad (4)$$

Уравнение (4) является алгебраическим уравнением относительно ξ . Исключая с его помощью из уравнений (1) и (3) величину γ , получаем уравнения

$$\frac{dr}{d\tau} = -\tau^2 r + \frac{2\sqrt{2}}{3} \Pi_0 (1-r)^{3/2} \beta(\xi), \quad \frac{du}{d\tau} = \tau^2 (1-u) - \frac{2\sqrt{2}}{3} \Pi_0 (1-r)^{1/2} \beta(\xi) u, \quad (5)$$

которые позволяют определить зависимость от времени всех величин, входящих в систему. Указанные преобразования значительно повышают устойчивость производимых вычислений. При применении этого приема для упрощения вычислительных процедур и расширения доступного набора численных методов решения жестких систем рекомендуется применять кусочно-полиномиальную по τ аппроксимацию решения уравнения (4).

4) При $5 < \Pi < 20$ для расчета динамики ОФП с помощью уравнений (4), (5) на интервалах времени от 0 до $\tau = 1 \div 2$ можно полагать $\xi \equiv \xi_0$, где ξ_0 – корень уравнения (4) при $\tau = 0$. Кроме того, при любых значениях параметров задачи выбор $\xi^0 = \xi_0$ положительно влияет на устойчивость вычислений.

Приведенные меры позволяют повысить устойчивость численного счета и, в конечном итоге, достоверность расчетов при решении уравнений интегральной модели пожара.

Литература

1. ГОСТ 12.1.004-91 Пожарная безопасность. Общие требования.
2. Кошмаров Ю.А. Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении: Учебное пособие. – М.: Академия ГПС МВД России, 2000. – 118 с.
3. Хайрер, Э. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Жесткие и дифференциально-алгебраические задачи / Э. Хайрер, Г. Ваннер. – М.: Мир, 1999. – 685 с.
4. Зельдович Я.Б. Математическая теория горения и взрыва/ Я.Б. Зельдович, Г.И. Баренблатт, В.Б. Либрович, Г.М. Махвиладзе – М.: Наука. 1980.–480 с.

РЕАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПОДПОВЕРХНОСТНОЙ РАДИОЛОКАЦИИ

*Максимович Е.С., в.н.с., к.т.н., Михнев В.А., зав. лабораторией, д.т.н.,
Бадеев В.А., м.н.с.*

ГНУ «ИПФ НАН Беларуси»

Одной из наиболее трудных задач обеспечения безопасности является обнаружение и идентификация скрытых инородных включений, слабо различаю-

щихся по свойствам с окружающей средой или объектов с предельно малым содержанием металла. К таковым, например, относятся противопехотные мины, взрывчатые вещества и т.д.

В данной работе приводятся результаты полевых испытаний радиолокационной системы для обнаружения инородных объектов в диэлектрических средах, разработанной в рамках международного проекта #В-922.

Испытания проводились при разных погодных условиях на условно подготовленных полигонах со сложными почвами с плохим дренажем и 28-35% составляющей глинистой пыли. В качестве объектов обнаружения использовались: бытовые (банки из различного материала с разным наполнением), природные (камни, куски дерева), строительные (трубы, скрученная проволока), а так же мины противопехотные и противотанковые с диэлектрическим наполнением, близким по свойствам к свойствам пластида. Испытания носили сравнительный характер – оценивалась работа двух многоэлементных сенсорных систем (с одной и двумя поляризациями), состоящих из планарных щелевых антенн. Дополнительно использовался состоящий на вооружении Российской армии многофункциональный металлодетектор МЕДУЗА-3М.

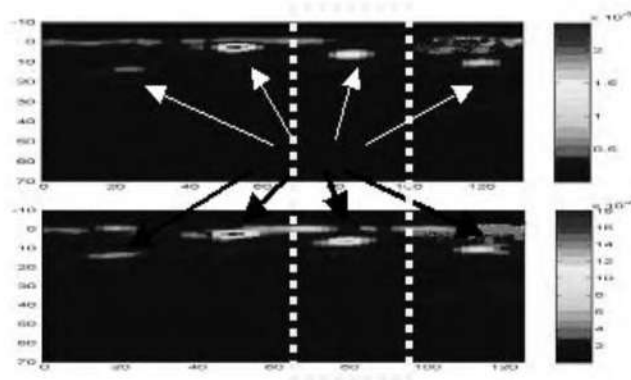


Рис. 1 Исследование поведения антенн в системе. Заложены пластиковые цилиндры $d = 13\text{ см}$, $h = 4.5\text{ см}$, наполнение – влажный песок ($\epsilon \sim 6$).

На рис.1 в качестве примера приведены изображения четырех объектов, заложенных на глубины 15, 2, 5, 10 см в почву, полученные с помощью 8-элементного датчика. Испытания проводились через 3 часа после дождя на суглеси и на дерновой части полигона. Исследовалось поведение антенн в зависимости от их местоположения в системе, влияние высоты подъема на возможность вычитания первой границы, чистоту изображения в зависимости от структуры верхнего слоя почвы, возможность обнаружения (по глубине) слабо различимых по диэлектрическим свойствам объектов. Было установлено, что антенны на краю системы, несмотря на меньший помеховый фактор, имеют более слабый отклик от объекта, нежели антенны, расположенные внутри решетки с двумя поляризациями. Отсутствие металла внутри данной закладки заведомо делало бесполезным применение металлодетектора.

Особый интерес представлял этап, на котором на одной части полигона были заложены природные и объекты строительного назначения, на другой – мины типов ТМ-62D, ТС-2.5, ТМ – 62М, У-PMN-2, PMN-1. Было выявлено, что в почвах с большим содержанием глинистой пыли и высоким уровнем минера-

лизации практически не выявляются камни, подгнившие куски дерева, особым образом закрученный кусок проволоки. Все мины были обнаружены даже на максимальных глубинах закладки: противопехотные – до 15 см глубины, противотанковая в пластиковом корпусе (не обнаруживаемая металлодетектором) до 25 см, противотанковые в металлическом корпусе – всеми системами до 60 см глубины закладки.

Дополнительно были проведены эксперименты на дорожном покрытии. На рис.2 показан срез по глубине покрытия проезжей части (а) и заезда во двор (б).

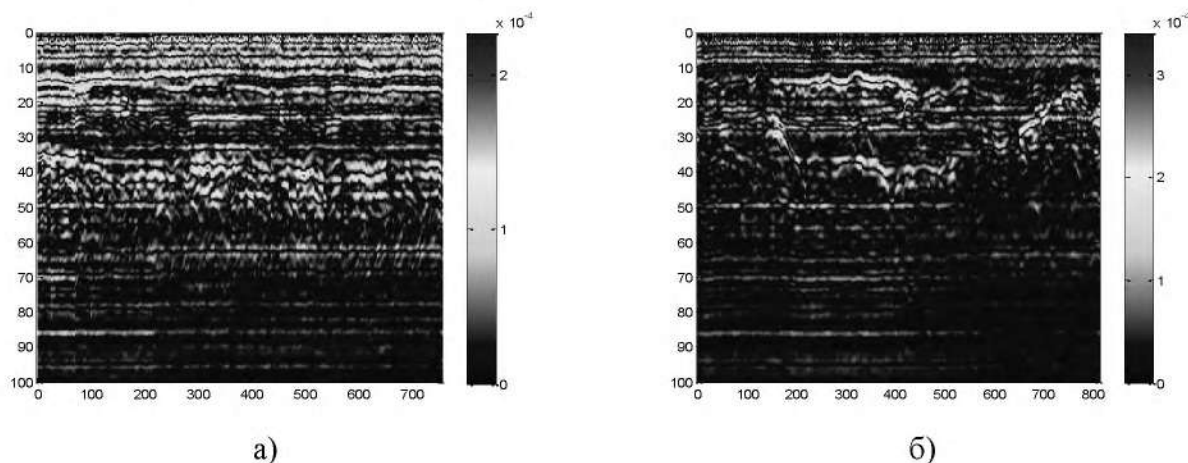


Рис. 2 Срез по глубине асфальтового покрытия (до 8 см – мелкозернистый асфальт, 8-20 см крупнозернистая подложка, от 20 см до 60 –щебневая подушка, после 60 см глубины – песчано-гравийная смесь и земля)

На рисунке 2(б) четко видно нарушение технологии укладки асфальта (отсутствие под стяжкой щебневой подушки 20-60 см), которое впоследствии приведет к образованию линзы и провалу покрытия под нагрузкой.

Литература

1. Ye. Maksimovitch, V. Mikhnev, 'Antenna System Development for Radar Detection of Shallow Underground Targets', Proceedings of the 9th European Conference on Nondestructive Testing, Berlin, 25–29. September 2006. – Paper P144, 8p.

РОЛЬ МОБИЛЬНЫХ ТЕРМИНАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ В ОБЩЕРОССИЙСКОЙ КОМПЛЕКСНОЙ СИСТЕМЕ ИНФОРМИРОВАНИЯ И ОПОВЕЩЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ В МЕСТАХ МАССОВОГО ПРЕБЫВАНИЯ ЛЮДЕЙ

Муркова М.В.

Центр стратегических исследований гражданской защиты МЧС России

На основании поручений Президента и Правительства Российской Федерации в настоящее время создается Общероссийская комплексная система информирования и оповещения населения в местах массового пребывания людей

(ОКСИОН). Структура ОКСИОН предполагает создание федерального, межрегиональных, региональных и муниципальных (местных) информационных центров с развернутой сетью стационарных (СТК) и мобильных терминальных комплексов (МТК) информирования и оповещения населения.

СТК включают технические средства отображения информации, такие как уличные светодиодные панели, плазменные экраны внутри зданий, экраны «бегущая строка», а так же приборы радиационного и химического контроля, звукового вещания и сбора информации.

МТК включают транспортные средства (наземные и плавсредства), на базе которых размещаются светодиодные экраны с оборудованием, необходимым для отображения видео и аудио информации, видеонаблюдения, обеспечения связи, создания информационного контента, а также мониторинга радиационной, химической и биологической обстановки, автономного энергоснабжения, защиты от поражающих факторов источников ЧС и другим оборудованием.

Внедрение МТК в структуру ОКСИОН позволит существенно расширить возможности и эффективность системы по информированию и оповещению населения во все периоды оперативной обстановки, а именно:

перемещать МТК по территориям, не обслуживаемым стационарными терминальными комплексами, и обеспечить информирование и оповещение населения на максимально большой территории, сделать систему мобильной, гибкой и доступной;

охватить гораздо большее количество мест массового пребывания населения, в том числе и те, где данное пребывание наблюдается нерегулярно;

повысить интерес и остроту восприятия доводимой информации;

обеспечить размещение МТК в необходимых местах (возникновения опасной и чрезвычайной ситуации, на маршрутах эвакуации населения, в местах его временного размещения и т.п.);

обеспечить работоспособность оборудования от внешней и бортовой энергосети;

избежать процесса согласования установки МТК с собственниками земли и т.п.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИНФОРМИРОВАНИЯ И ОПОВЕЩЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ В МЕСТАХ МАССОВОГО ПРЕБЫВАНИЯ ЛЮДЕЙ С ПОМОЩЬЮ ЛАЗЕРНОГО МОБИЛЬНОГО КОМПЛЕКСА

Муркова М. В., Дурнев Р.А.

Центр стратегических исследований гражданской защиты МЧС России

В различных местах пребывания людей средства и способы их оповещения и информирования будут различны. Так, население, находящееся дома, получит необходимую информацию через бытовые приемные устройства, такие как радиоприемники, телеприемники и бытовые радиоточки, а находящееся вне

дома – через сети электросирен наружной установки и громкоговорители. Однако существуют условия, в которых информирование и оповещение указанными способами будет затруднительно и малоэффективно. Так, в местах, где большие скопления людей наблюдаются нерегулярно: при многолюдных митингах, шествиях, при проведении крупных выставок, спортивных мероприятий, музыкальных шоу под открытым небом, а также в условиях проведения важных защитных мероприятий: эвакуации, рассредоточения и отселения людей, – использование существующих средств информирования и оповещения существенно ограничено.

В таких условиях для информирования и оповещения населения целесообразно применение лазерного мобильного комплекса, состоящего из транспортного средства, на базе которого в кузове фургона размещена светотехническая лазерная установка со средствами энергообеспечения, серверной станцией, звукоусиливающими средствами, средствами видеонаблюдения, контроля радиационной и химической обстановки, связи и передачи данных. Основной целью применения такого комплекса является повышение охвата населения мероприятиями информирования и оповещения, сокращение времени на их проведение и улучшение процесса восприятия доводимой информации в местах неохваченных уличными электросиренами и громкоговорителями. Указанная цель достигается за счет возможности воспроизводить на больших расстояниях анимированные надписи, графические образы, движущиеся объекты, телевизионное изображение без каких-либо ограничений по цветовому диапазону.

Важным достоинством их применения является возможность работы на открытых пространствах с высокой четкостью и яркостью проекционного изображения, которое в зависимости от его масштаба делает отображаемое сообщение визуально доступным и понятным на больших расстояниях, вплоть до нескольких километров. Тактико-технические характеристики светотехнических лазерных установок привлекательны с точки зрения, длительного срока эксплуатации (средний ресурс – 10 000 ч.), среднего расхода мощности (от 1,5 до 10 Вт). Следует отметить и простоту эксплуатации.

Ограничением в применении лазерной установки могут служить крайне обильные осадки. В этих условиях качество лазерной проекции уменьшается.

Особенности применения такого комплекса состоят в следующем.

Транспортное средство выдвигается в район возможного информирования и оповещения населения. По прибытии транспортного средства ограждается место его стоянки, производится запуск дизель-генераторной установки, приводится в готовность к применению светотехническая лазерная установка, звукоусиливающие средства, средства видеонаблюдения, контроля радиационной и химической обстановки, связи и передачи данных, системы кондиционирования. При необходимости оборудование подключается к внешним сетям электроснабжения.

После подъема лазерной установки на уровень крыши фургона и фиксации ее в определенном рабочем положении информация отображается путем лазерной проекции на плоских поверхностях искусственного (экраны, стены зданий и сооружений, задымление) и естественного происхождения (склоны местности, лесные массивы, плотная низкая облачность и т.п.). С помощью лазерной проекции передается информация о местах расположения служб жизнеобеспечения,

эвакуационных пунктов, медпунктов, правилах поведения в зоне чрезвычайной ситуации. Процесс трансляции визуальной информации сопровождается звуком.

Информация, поступающая на сервер от средств видеонаблюдения, контроля радиационной и химической обстановки, автоматически обрабатывается и передается с помощью средств связи в центры управления, а так же одновременно может транслироваться с помощью лазерной установки.

После окончания информирования и оповещения населения останавливается дизель-генераторная установка, лазерный мобильный комплекс приводится в транспортное положение и перемещается в другой район информирования и оповещения населения или на место постоянной дислокации.

Таким образом, в широкой области применения лазерные мобильные комплексы представляются незаменимыми для массового информирования и оповещения населения в целях обеспечения его безопасности в местах массового пребывания людей. Мобильность, простота эксплуатации, яркий, четкий и большой масштаб проекции, возможность передачи информации на значительные расстояния – все это свидетельствует о высокой ожидаемой эффективности применения светотехнических лазерных технологий в интересах информирования и оповещения населения.

ПРИНЦИПЫ КОНТРОЛЯ В РСЧС

Мухин В.И.¹, профессор, доктор военных наук, Самойлов С.В.², адъюнкт

1) Академия государственной противопожарной службы МЧС России

2) Академия гражданской защиты МЧС России

Одной из проблем управления мероприятиями по предупреждению ЧС является контроль своевременного исполнения принятых решений. Выполняя задачи контроля эффективности мероприятий по предупреждению ЧС, необходимо руководствоваться основными принципами контроля, наиболее важными из которых являются иерархичность, комплексность, своевременность, оперативность, целеустремленность, непрерывность и превентивность.

Комплексность оценки эффективности мероприятий по предупреждению ЧС при контроле достигается согласованием места, времени, методов и средств контроля. Реализация этого принципа достигается проведением комплексных проверок деятельности территориальных подсистем РСЧС по совокупности вопросов. Данные вопросы отражены в инструкции, утвержденной приказом МЧС № 700. Анализируется достаточность мероприятий, направленных на предупреждение мероприятий по предупреждению ЧС. Проводится контроль эффективности мероприятий по предупреждению ЧС.

Оперативность и своевременность контроля мероприятий по предупреждению ЧС заключается в упреждающем выявлении состояния готовности до начала выполнения мероприятий, быстром их анализе и доведении данных до заинтересованных лиц для принятия мер по немедленному их устранению.

Целеустремленность контроля мероприятий по предупреждению ЧС заключается в сосредоточении усилий действий органов контроля на своевременном выявлении и устранении нарушений мероприятий по предупреждению ЧС, этапах подготовки и проведения запланированных мероприятий.

Непрерывность контроля мероприятий по предупреждению ЧС заключается в ведении контроля как при подготовке, так и в ходе выполнения комплекса мероприятий, по всем вопросам деятельности, в любых условиях обстановки, местности, погоды, времени суток.

Выполнение указанных мероприятий достигается:

- регулярным проведением проверок деятельности территориальных подсистем РСЧС;
- проведением постоянного самоконтроля ответственных за выполнение организаций.
- наличием Планов основных мероприятий по предупреждению ЧС ;
- тщательным планированием работы органов контроля;
- облученностью личного состава органов контроля.

Принцип непрерывности не выполняется в РСЧС. Контроль организаций и подсистем РСЧС проводится нерегулярно. Необходимо разработать алгоритмы и методики контроля, которые позволят с применением информационных технологий, постоянно иметь заинтересованным органам иметь информацию о готовности к выполнению мероприятий по предупреждению ЧС. Контроль должен быть системным. Поэтому для контроля должны быть характерны черты системного подхода, одной из которых является иерархичность.

Принцип иерархичности контроля мероприятий по предупреждению ЧС означает необходимость в многоуровневом контроле подсистем РСЧС.

В системе контроля РСЧС имеется несколько уровней:

Федеральный уровень, основным органом контроля является Правительственная комиссия по ЧС и обеспечению пожарной безопасности

На межрегиональном, региональном, межмуниципальном, муниципальном и объектовом уровне РСЧС основным органом контроля является комиссии по ЧС и обеспечению пожарной безопасности.

Иерархичность достигается проведением комплексных проверок органами контроля деятельности подсистем РСЧС нижнего уровня по вопросам, указанным в Инструкции по проверке.

Превентивность контроля мероприятий по предупреждению ЧС заключается в заблаговременном проведении оценки готовности к выполнению мероприятий по предупреждению ЧС. Реализация данного принципа должна достигаться введением нового вида контроля, включающего

- разработку методики расчета времен проведения превентивного контроля,
- совершенствование методики оценки готовности к выполнению мероприятий, состоящее в учете важности проводимых мероприятий по предупреждению ЧС;
- созданием планов проведения превентивного контроля мероприятий по предупреждению ЧС;

- созданием алгоритмов проведения превентивного контроля и применением современных информационных технологий, необходимых для реализации превентивного контроля.

Применение предложенных принципов контроля для РСЧС позволит повысить эффективность контроля в РСЧС, а, следовательно, и эффективность управления по предупреждению ЧС.

Литература

1. Приказ МЧС № 700 от 30.11.2006 г. «Об утверждении Инструкции по проверке и оценке деятельности территориальных органов МЧС России».
2. Приказ МЧС № 125 от 3.03. 2005 г. «Об утверждении Инструкции по проверке и оценке состояния функциональных и территориальных подсистем единой государственной системы предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций».

ЭНТРОПИЙНЫЙ ПОДХОД К ПРОГНОЗИРОВАНИЮ РАЗВИТИЯ ЧС

Мухин В.И., доктор военных наук, профессор

Академия государственной противопожарной службы МЧС России

Факторы опасности – это приведенные в действие природные, техногенные, военные процессы и явления, способствующие нежелательным событиям в развитии ЧС, нормальной жизнедеятельности населения, объекта, территории, страны.

Опасное событие развития ЧС назовем возможности реализацию факторов опасности за определенный интервал времени (как правило за год). Показатели, необходимые для проведения прогнозно- аналитических исследований: N – число классов факторов опасности; D_N – число групп факторов опасности, входящих в общее число классов факторов опасности; d_i – число групп факторов опасности, входящих в состав i – го класса факторов опасности; d_i/D_N – относительная частота появления i – го класса факторов опасности; M_j – число групп факторов опасности, проявившихся в j – году ; $j = 1, 2, \dots k$; M_0 – начальное (опорное) число групп факторов опасности, выявленных в момент времени t_0 , который принят за начальный момент наблюдения за развитием ЧС; ΔM – приращение числа групп факторов опасности за время $\Delta t_j = t_j - t_{j-1}$; R_j – число опасных событий развития ЧС за время $\Delta t = t_j - t_0$; ΔR – приращение числа опасных событий развития ЧС за время Δt_j .

Методика обработки статистических данных сценария развития техногенной ЧС

На первом этапе определяется начальное значение энтропии системы распределения факторов опасности, которая описывается соотношением:

$$H_0 = \sum_{i=1}^N \frac{d_i}{D_N} \ln \frac{d_i}{D_N}.$$

На втором этапе определяется интенсивность роста факторов техногенного риска и интенсивность роста числа событий ЧС.

Интенсивность факторов техногенного риска определяется как:

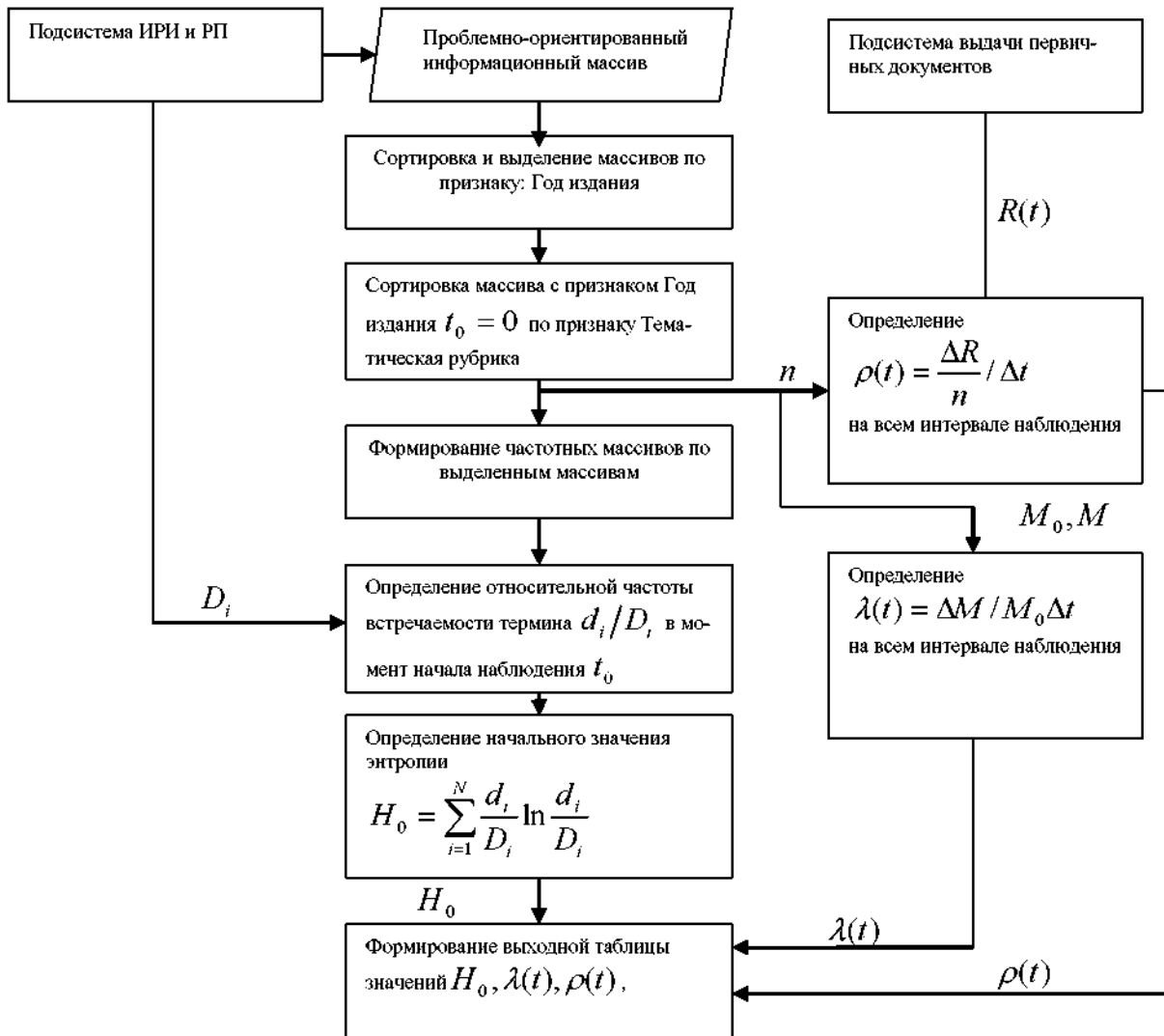


Рис. 1. Алгоритм обработки статистических данных (в качестве элемента рассматривается информационный документ)

$$\lambda(t) = \frac{\Delta M}{M_0 \Delta t_i},$$

где: $\Delta M = M_j - M_{j-1}, j = 1, 2, 3, \dots, k; \Delta t_j = t_j - t_{j-1}.$

Интенсивность роста числа опасных событий развития ЧС определяется следующим выражением:

$$\rho(t) = \frac{\Delta R}{\Delta t \Delta t_j},$$

где: ΔR = приращение числа опасных событий развития ЧС за время Δt_j .

Алгоритм обработки статистических данных сценариев развития техногенной ЧС представлен на рис. 1.

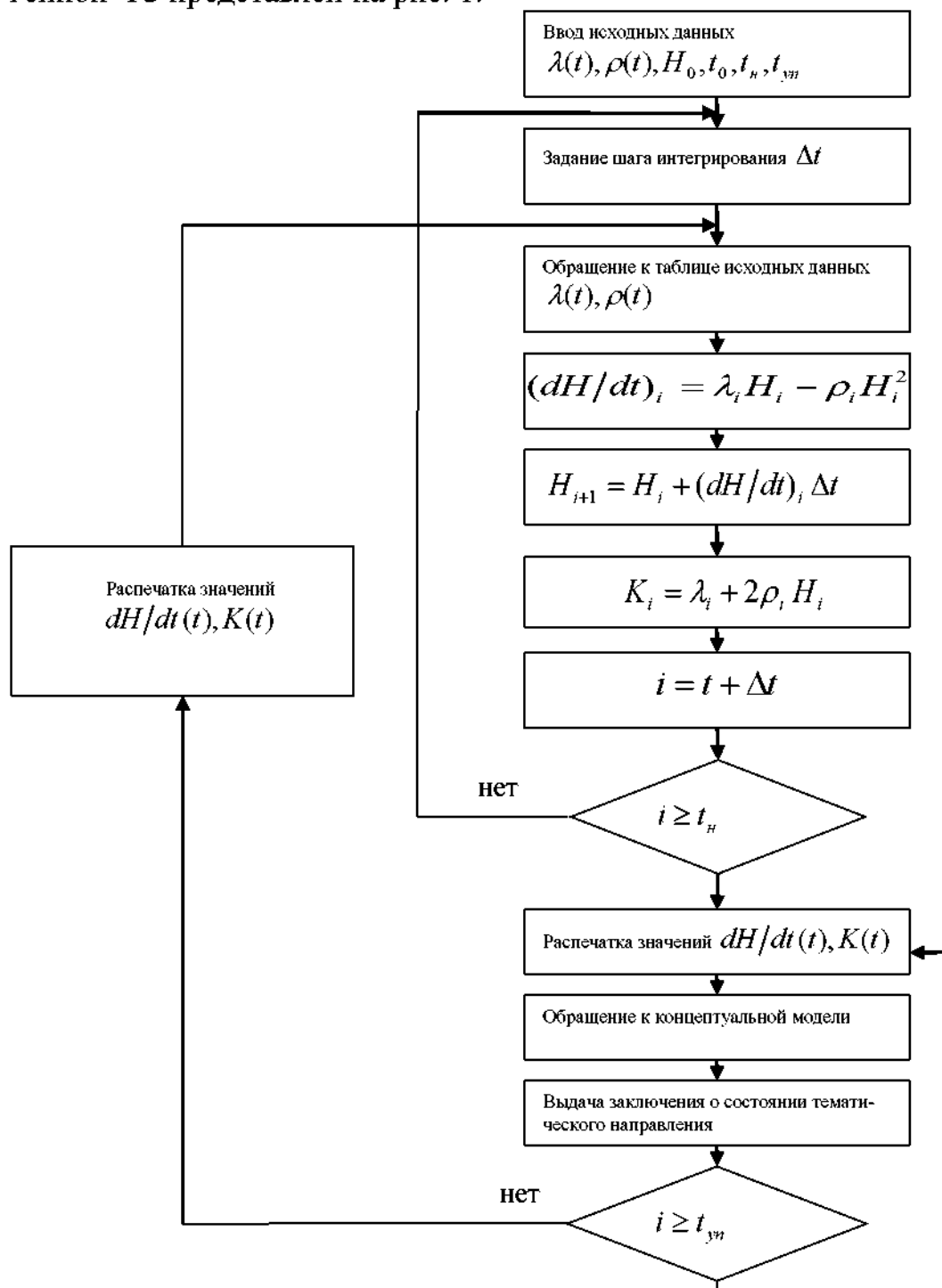


Рис. 2. Алгоритм математического моделирования: $t_n - t_0$ – время наблюдения; $t_{yn} - t_0$ – время упреждения

Рассчитанные на всем интервале наблюдения значения параметров λ , ρ , H_0 используются при проведении математического моделирования сценариев развития техногенной ЧС. В качестве математической модели используется уравнение:

$$dH/dt = \lambda(t)H(t) - \rho(t)H^2(t). \quad (1)$$

Процесс математического моделирования включает: решение дифференциального уравнения (1) на сетке значений $\lambda(t)$ и $\rho(t)$ с начальным значением H_0 ; определение сценариев развития техногенной ЧС на заданном временном интервале. Для решения уравнения (1) используется метод Эйлера. Выделение устойчивых, к факторам природного риска, сценариев определяется вторым методом Ляпунова. На сетке $\lambda(t)$, $\rho(t)$, $H(t)$ определяется знак производной по времени от функции Ляпунова. Определение устойчивых, к факторам природного риска, сценариев сводится к определению знака выражения:

$$K(t) = \lambda(t) - 2H\lambda(t).$$

Устойчивому, к факторам природного риска, сценарию соответствует отрицательное значение $K(t)$, неустойчивому – положительное значение $K(t)$. Алгоритм математического моделирования приведен рис.2

ВЕРБАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ПРЕВЕНТИВНОГО КОНТРОЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Мухин В.И.¹, доктор военных наук, профессор, Самойлов С.В.², адъюнкт

1) Академия государственной противопожарной службы МЧС России

2) Академия гражданской защиты МЧС России

Одной из проблем низкой эффективности системы контроля реализации мероприятий по предупреждению ЧС является то, что в настоящее время не существует единых рекомендаций по определению времени проведения контроля мероприятий. Для того чтобы контроль был эффективным, он должен быть экономным. Затраты на систему контроля состоят из затрат времени, расходуемого на сбор, передачу и анализ информации, а также из затрат на все виды оборудования, используемого для осуществления контроля, и затрат на хранение, передачу и поиск информации, связанной с вопросами контроля. С одной стороны, специфика задач, решаемых РСЧС, накладывает требование по исключению либо максимальному снижению вероятности невыполнения Планов действий по предупреждению и ликвидации последствий ЧС (План ЧС) в установленные сроки. С другой стороны, необходимо минимизировать затраты на систему контроля. В данных условиях наиболее рациональным для системы контроля мероприятий по предупреждению ЧС представляется «превентивный» контроль. Сущность пре-

превентивного контроля состоит в проведении контроля мероприятий в такие моменты времени, чтобы в случае выявления проблем у исполнительных органов оставалось достаточно времени на выработку корректирующих воздействий по их устранению и запуск выполнения мероприятий в намеченный срок. Проведение превентивного контроля обеспечивает выполнение мероприятий в плановые сроки. Для уяснения организации превентивного контроля выполнения мероприятий по предупреждению ЧС разработана вербальная модель данного процесса. Органом, ответственным за своевременное и качественное выполнение Планов ЧС, является комиссия по чрезвычайным ситуациям и обеспечению пожарной безопасности (КЧС). После разработки в органе управления ГОЧС и утверждения председателем КЧС План ЧС направляется в функциональные подсистемы и службы в части касающейся. Затем начинается работа по реализации мероприятий Плана ЧС. Контроль выполнения мероприятий по предупреждению ЧС начинается сразу же после начала отработки Плана ЧС. В целях осуществления контроля выполнения Плана ЧС органом управления должен быть разработан План контроля. В Планах контроля указываются сроки выполнения мероприятий Плана ЧС и время, когда необходимо проводить превентивный контроль. Время проведения превентивного контроля определяется по специально разработанной методике. План контроля находится у КЧС, а также направляется контролируемым органам вместе с Планом ЧС. Согласно Плану контроля КЧС проводит превентивный контроль, т.е. проверку готовности контролируемого органа к выполнению мероприятий по предупреждению ЧС. В соответствии с логикой превентивного контроля, в первую очередь должны проверяться те мероприятия Плана ЧС, на выполнение которых требуется больше всего времени. Информация о готовности к выполнению мероприятий от контролируемого органа поступает в КЧС. В зависимости от степени готовности к выполнению мероприятия комиссией вырабатывается решение по устранению недостатков и осуществлению корректирующего воздействия или же мероприятие снимается с контроля на данном этапе (в случае, если проверка показала необходимый уровень готовности).

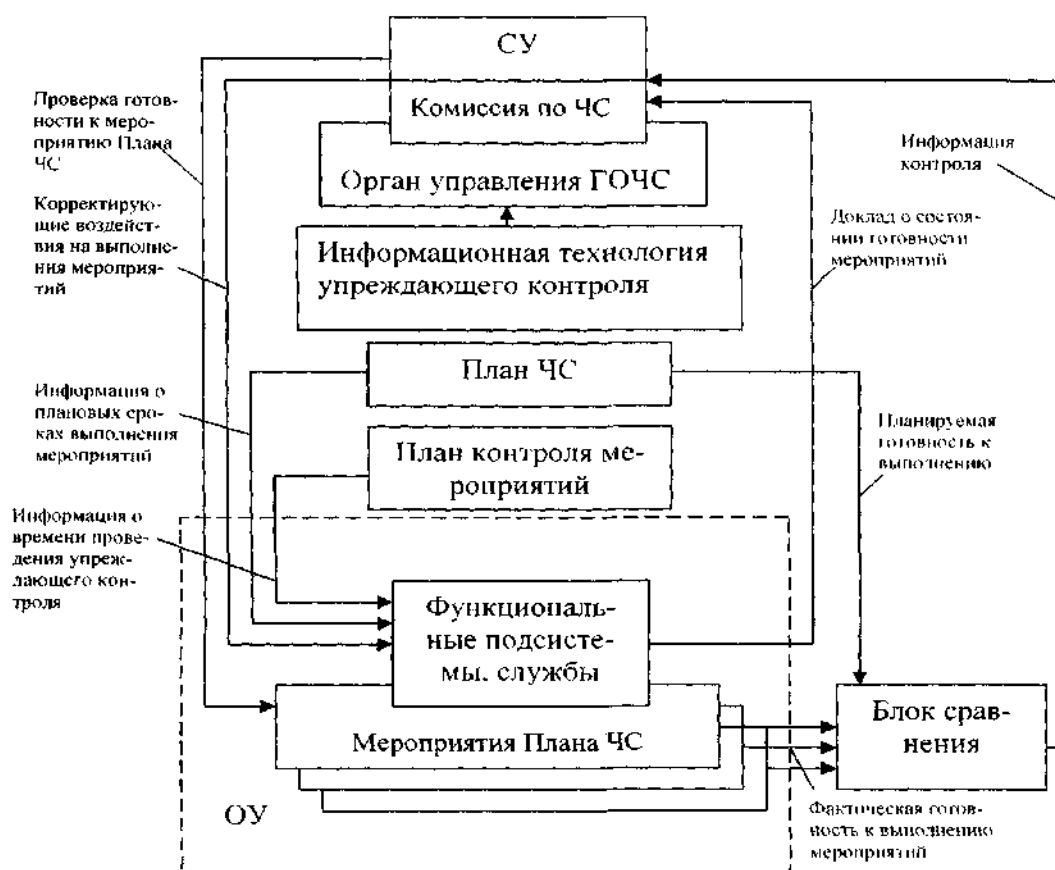


Рис.1. Вербальная модель превентивного контроля

После устранения возникших проблем контролируемые организации направляют доклад в КЧС о готовности к выполнению мероприятий. Превентивный контроль должен проводиться в течение всего периода реализации Плана ЧС. Вербальная модель превентивного контроля позволила выявить роль и место разрабатываемой информационной технологии превентивного контроля реализации мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций в системе предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций.

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА ТЕРРИТОРИИ РЕГИОНА СТРАНЫ

Овсяник А. И., д.т.н., профессор, Седнев В. А., д.т.н., профессор

Академия государственной противопожарной службы МЧС России

Актуальность исследований обусловлена урбанизацией территорий, увеличением плотности населения в районах городских поселений, возросшим показателем прямого ущерба от источников ЧС (ИЧС) природного и техногенного характера. Кроме того, опыт показал, что на сегодня отсутствуют общеприня-

тые, целостные модели, внедренные в практику территориальных органов управления ГО ЧС, предназначенные для решения задач управления рисками. Исходя из этого целями разрабатываемого методического подхода являются: создание аппарата исследования достаточности реализованных (планируемых) мероприятий по обеспечению функционирования региона страны; создание оптимизационных модулей для решения задач выбора допустимого комплекса защитных мероприятий, минимизирующего среднеожидаемые годовые потери населения (среднеожидаемый годовой ущерб) от различных ЧС.

Основными блоками предлагаемой модели являются: блок формирования базы исходных данных; определения воздействия на население и территории при ЧС техногенного характера; определения воздействия на население и территории при ЧС природного характера; выбора комплекса защитных мероприятий. Важнейшую роль в концепции модели занимает блок формирования исходных данных, в состав которых включены характеристики населенных пунктов, опасных объектов, набора возможных защитных мероприятий, возможные ИЧС (техногенного характера) и другие показатели. Систематизировать состав и структуру исходных данных можно путем выработки требований к составу географической информационно-аналитической системы как системе пространственно-ориентированных данных. При этом состав данных должен базироваться на ГИС технологиях применительно к рассматриваемой территории и включать данные, необходимые для качественного решения поставленных задач. Воздействие территориального уровня будет формироваться ИЧС природного и техногенного характера (сейсмическое воздействие, наводнения и др.).

При определении воздействия на население и территории ЧС техногенного характера важно определить значение показателей индивидуального риска с учетом вероятности формирования ИЧС регионального масштаба. Алгоритм определения при этом следующий: моделирование вероятности формирования ИЧС; расчет значений параметров поражающих факторов ИЧС в зоне потенциально опасных объектов регионального уровня; установление аналитической зависимости характеризующей пробит-функцию конкретного типа воздействия; оценка возможных последствий рассматриваемых ЧС; определение показателей индивидуального риска и сопоставление их с принятым для региона нормативным значением; определение показателей материального ущерба.

При определении воздействия на население и территории ЧС природного характера также важно определить вероятность формирования ИЧС природного характера и выйти на показатель индивидуального риска, что включает: моделирование вероятности формирования региональной ЧС; расчет значений параметров поражающих факторов ИЧС на территории региона с учетом выполненных инженерно-технических мероприятий (ИТМ); формирование моделей сопротивления воздействию (разрушения зданий и сооружений, поражения людей); оценка возможных последствий рассматриваемых ЧС; определение показателей индивидуального риска и сопоставление их с принятым для региона нормативным значением; определение показателей материального ущерба.

Заключительный блок предлагаемой модели – выбор комплекса защитных мероприятий на основе математической оптимизационной модели, при

этом состав защитных мероприятий, как правило, характеризуется инженерной направленностью. К числу их относятся: повышение сейсмоустойчивости зданий и сооружений; намыв грунтов с целью повышения отметок затопляемых территорий; строительство водозащитных дамб; подготовка технических систем постановки водяных завес и заливки водой (дегазатором) на случай разлива АХОВ; осуществление мероприятий по инженерной защите, направленных на защиту населения, рабочих и служащих в зонах с опасными концентрациями, избыточным давлением воздушной ударной волны, обломками конструкций; оборудование заградительных минерализованных полос для защиты населенных пунктов; применение легко сбрасываемых конструкций; обвалование мест хранения горючих и легковоспламеняющихся жидкостей и др.

Таким образом, предлагается концепция модели обоснования ИТМ предупреждения ЧС, базирующаяся на пространственно ориентированных базах данных и оптимизационных задачах по обоснованию защитных мероприятий.

Литература

1. Овсяник А.И., Седнев В.А. Методология обоснования инженерно-технических мероприятий предупреждения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и оценки их эффективности/УМосква. Пожаровзрывобезопасность.- 2007.- Вып. 4.
2. Макаров С.П. Технические и организационные мероприятия по снижению риска и смягчению последствий ЧС на магистральных нефтепродуктопроводах //Москва. ВИНТИ. Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях. - 2001. – Вып. 5. С. 72-77.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СТАНДАРТНОЙ МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАСЧЕТНОГО ВРЕМЕНИ ЭВАКУАЦИИ ЛЮДЕЙ

*Полевода И.И. к.т.н., доцент, Дмитриченко А.С. к.т.н., доцент,
Соболевский С.Л. к.ф.-м.н.*

Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь

Для повышения объективности расчетов по ГОСТ 12.1.004 [1] авторами разработана методика, сохраняющая базовые принципы стандартного подхода: параметры фрагмента потока являются однородными на всей протяженности его существования, интенсивность является основной характеристикой потока. Расчет предлагается ввести с использованием абсолютного времени от момента начала эвакуации. Тогда расчетное время эвакуации t_p , мин, определяться как максимальное из времен ω_j окончания движения людей на участках пути эвакуации $t_p = \max \{ \omega_1, \omega_2 \dots \omega_s \}$, где ω_j – время окончания движения людей по участку (время от момента начала эвакуации до момента, когда участок покинет последний проходящий по нему человек).

Методика учитывает неодновременность входа потоков на участок. Такой подход позволяет, в качестве основной расчетной характеристики людского потока на участке принимать не одно значение интенсивности замыкающей части

людского потока, а кусочно-постоянную функцию, описывающую зависимость интенсивности людского потока на участке на протяжении всего периода эвакуации. Входными параметрами фрагмента потока k на участке j являются интенсивность $q(j,k)$, момент $\Theta(j,k)$ и длительность $\Delta\Theta(j,k)$ его входа на участок. Для начальных участков ($k=0$) $\Theta(j,0)=0$, $\Delta\Theta(j,0)=0$. Таким образом, время окончания движения фрагмента потока k по участку j определяется по формуле: $\omega(j,k) = \Theta(j,k) + \Delta\Theta(j,k) + \tau(j,k)$, где $\Delta\Theta(j,k)$ – длительность входа фрагмента потока на участок; $\tau(j,k)$ – протяженность фрагмента потока. Величина $\Delta\Theta$ определяется интервалом времени между входом первого и последнего человека фрагмента потока на участок. Протяженность фрагмента потока $\tau(j,k)$ при отсутствии дополнительных задержек движения определяется как время прохождения всего фрагмента потока через фиксированную точку $\tau(j,k) = l_j / v(j,k)$, где l_j – длина участка j , м; $v(j,k)$ – скорость движения фрагмента потока, м/мин.

При наличии задержек в дальнейших расчетах для данного фрагмента потока в качестве протяженности рассматривается значение: $\bar{\tau}(j,k) = \tau(j,k) + \zeta(j,k) + \zeta'(j,k)$. Если на участке j проходят $s+1$ фрагмент потока ($0,1,2,\dots,s$), то время окончания движения людей по участку составит $\omega_j = \omega(j,s)$. При переходе фрагмента потока с рассмотренных ранее участков на последующие (при их слиянии или простом переходе одного в другой) интенсивность $q(j,k)$ и скорость $v(j,k)$ фрагмента потока определяются по методике [1].

При наличии задержек в дальнейших расчетах для данного фрагмента потока в качестве протяженности рассматривается значение: $\bar{\tau}(j,k) = \tau(j,k) + \zeta(j,k) + \zeta'(j,k)$. Если интенсивность движения фрагмента потока превышает максимального значения для данного вида пути ($q(j,k) > q_{\max}$), то ширину δ_j данного участка следует увеличить на такую величину, чтобы соблюдалось условие $q(j,k) \leq q_{\max}$, в противном случае следует учитывать его движение в условиях критического скопления людей, а время задержки движения определяется по формуле: $\zeta(j,k) = \Delta\Theta(j,k) \cdot (q(j,k) - q_{\lim}) / q_{\lim}$.

Допущением предлагаемой методики является отсутствие наслоений и перемешиваний фрагментов потоков на участке. Из данного допущения следует, что на участке j могут возникнуть дополнительные задержки движения фрагментов потока вследствие более медленного движения впереди идущих фрагментов по сравнению с идущими сзади. Если $\omega(j,k) < \omega(j,k-1) + \tau(j,k-1)$, то для k -го фрагмента потока необходимо дополнительно учесть задержку движения по участку j равную: $\zeta'(j,k) = \omega(j,k-1) + \tau(j,k-1) - \omega(j,k)$.

Вывод. Разработана методика определения расчетного времени эвакуации людей, базирующаяся на положениях ГОСТ 12.1.004, при этом она позволяет повысить объективность проводимых расчетов.

Литература

1. ГОСТ 12.1.004-91. Пожарная безопасность. Общие требования.

МЕТОДИКА ЭКСПЕРТНОЙ ОЦЕНКИ НЕОБХОДИМОГО ВРЕМЕНИ ЭВАКУАЦИИ ЛЮДЕЙ

Полевода И.И.¹ к.т.н., доцент, Макаров Е.К.² д.ф.-м.н., Деменчук А.К.² к.ф.-м.н., Осяев В.А.¹

- 1) - Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь
- 2) - Институт математики НАН Беларуси

Основной задачей при проектировании противопожарной защиты зданий является обеспечение безопасности людей при пожаре. Эвакуация людей должна быть завершена до достижения опасными факторами пожара своих критических значений [1]. Для проведения расчета необходимого времени эвакуации людей используется методика ГОСТ 12.1.004 [2], применение которой ограничено проемностью помещений более 5 [3].

Для повышения объективности расчетов и их адаптации для проектной деятельности авторами разработана методика, пригодная для проведения экспертных оценок и не требующая серьезных математических расчетов. Необходимое время эвакуации, мин, определяется по формуле: $t_{\text{нб}} = \xi \cdot \tau_0 / 75$, где τ_0 – временной масштаб, с; ξ – корректирующий коэффициент.

Временной масштаб τ_0 определяется в зависимости от вида пожарной нагрузки и свободного объема помещения: $\tau_0 = K_0 \sqrt[3]{V_{\text{св}}}$, где $V_{\text{св}}$ – свободный объем помещения, м³; K_0 – коэффициент специфики пожарной нагрузки, с·м⁻¹, определяемый по табличной информации. Корректирующий коэффициент ξ определяется по минимальному значению коэффициентов ξ_{T} и ξ_{K} , определяемых по соответствующим таблицам в зависимости от фактора проемности (Π_0) и безразмерных параметров Θ_1 и Θ_2 соответственно.

В данной методике фактор проемности определяется по формуле: $\Pi_0 = F_c \tau_0 \sqrt{9,81 \cdot H_{\text{п}}} / V_{\text{св}}$, где $V_{\text{св}}$ – свободный объем помещения, м³; $H_{\text{п}}$ – приведенная высота проемов, м; F_c – суммарная площадь проемов, м²; τ_0 – временной масштаб, с.

Безразмерные параметры определяются по формулам: $\Theta_1 = 1 + 0,1136 / Z$, $\Theta_2 = K_1 / Z$, где K_1 – коэффициент специфики пожарной нагрузки; Z – безразмерный параметр, учитывающий неравномерность распределения ОФП по высоте помещения по методике [2].

Коэффициенты K_0 , K_1 определяются для базовых комбинаций пожарной нагрузки. Сравнительные расчеты по ГОСТ 12.1.004-91 и предлагаемой методике показывают, что при значении фактора проемности не более 5 результаты расчетов совпадают.

Вывод: предлагаемая методика позволяет провести экспертную оценку необходимого времени эвакуации людей при пожаре и не имеет ограничений по проемности помещений.

Литература

1. СНБ 2.02.02-01 Эвакуация людей из зданий и сооружений при пожаре.
2. ГОСТ 12.1.004-91. Пожарная безопасность. Общие требования.
3. Кошмаров Ю.А. Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении. Учебное пособие. – М.: Академия ГПС МВД России, 2000г. – 118 с.

ОЧЕРЕДНОСТЬ НАСТУПЛЕНИЯ КРИТИЧЕСКИХ ЗНАЧЕНИЙ ОПАСНЫХ ФАКТОРОВ ПОЖАРА В ПОМЕЩЕНИЯХ

*Пузач С.В.¹, д.т.н., профессор, Смагин А.В.¹, Лебедченко О.С.¹, к.юр.н., Полева И.И.², к.т.н., доцент, Полоз Д.А.², Осяев В.А.²,
Кузьмицкий В.А.², д.ф.-м.н., с.н.с.*

1 – Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

2 – Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь

Знание очередности наступления критических значений опасных факторов пожара (ОФП) (потеря видимости, температура, излучение, повышенное содержание токсичных газов, пониженное содержание кислорода и концентрация частиц дыма) позволяет спрогнозировать самочувствие людей во время эвакуации, последствия для здоровья людей в результате пожара и сформулировать требования к портативным фильтрующим самоспасателям (маскам, капюшонам и т.п.), используемым во время эвакуации.

Очередность наступления критических значений ОФП зависит от большого числа факторов (объемно-планировочные решения здания, свойства горючих веществ и т.д.) [1, 2] и комплексно до настоящего времени не изучалась.

Определение критической продолжительности пожара по отдельным ОФП в первую очередь требует знания свойств горючих материалов, находящихся в помещении.

Выполнен анализ существующей базы данных [2] и литературных источников [3] по выходу токсичных компонентов, потреблению кислорода и дымовыделению в случае горения индивидуальных веществ и комбинированных пожарных нагрузок. В результате база данных [2], не учитывающая выход акролеина, синильной кислоты и ряда других токсичных газов, расширена по вышеуказанным газам.

Исследована очередность наступления критических значений различных ОФП в помещениях для всех приведенных в [2, 3] индивидуальных веществ и комбинированных пожарных нагрузок с использованием всех типов математических моделей расчета тепломассообмена при пожаре (аналитическое решение интегральной модели, интегральная, зонная и полевая модели) [1, 2].

Математическое моделирование проводилось для помещений в виде параллелепипеда объемом 108, 500 и 1000 м³ с высотой 3, 4 и 5 м соответственно.

Представлены и обсуждены результаты расчетов, которые удовлетворительно совпали с экспериментальными данными [4] по очередности наступления ОФП.

Отмечено, что наступление критического значения оксида углерода за время эвакуации как первого ОФП (после потери видимости) происходит не более чем при 8% пожарных нагрузок (по экспериментальным данным [4] – не более 7%).

Показано, что использование базы данных пожарной нагрузки [2] в случае пожарно-технической экспертизы объемно-планировочных решений зданий приводит к неправильному определению (завышению) критической продолжительности пожара по токсичным газам в 20-74% (в зависимости от размеров помещения) пожарных нагрузок, что на практике повышает риск гибели людей.

Представлены результаты численных экспериментов (полевая модель) и их анализ по развитию термогазодинамической картины пожара в современных зданиях многофункционального назначения с массовым пребыванием людей. Обнаружено, что наступление критических значений токсичных газов за время эвакуации людей существенно зависит от этажа, где началось горение.

Показано, что для условий пожара в здании с конкретными объемно-планировочными решениями необходимо проводить математическое моделирование термогазодинамики пожара с использованием современных методов расчета, не вошедших в нормативные документы, для определения необходимого времени эвакуации людей и требований к самоспасателям. Применение нормативных методов расчета может привести к завышению величины необходимого времени эвакуации в 2-3 раза.

Полученные новые представления об очередности наступления критических значений различных ОФП позволяют сформулировать основные требования по выбору средств индивидуальной защиты органов дыхания и кожных покровов людей во время эвакуации.

Литература

1. Пузач С.В. Методы расчета тепломассообмена при пожаре в помещении и их применение при решении практических задач пожаровзрывобезопасности. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2005. – 336 с.
2. Кошмаров Ю.А. Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении. Учебное пособие. – М.: Академия ГПС МВД России, 2000г. – 118 с.
3. Исаева Л.К. Пожары и окружающая среда. – М.: Калан, 2001. – 222 с.
4. Трейтмен Д. Р., Виллиам А. Б., Голд А. Примеси вредных веществ в воздухе, с которыми встречаются пожарные // Департамент научных исследований окружающей среды и здоровья. Гарвардская школа общественного здоровья. Бостон, МА 02115.

МЕТОДЫ ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ АВАРИЙ С ВЫЛИВОМ АММИАКА

Санько Д.В., заместитель начальника отдела

Советский РОЧС учреждения «Минское городское управление МЧС»

Рассмотрим последствия аварии с выбросом аммиака на примере ОАО «Гродно Азот». Залповый выброс больших количеств аммиака (до 8000 тонн) может произойти при разрушении хранилища жидкого аммиака. Главной причиной разрушения складов жидкого аммиака является выход за критические значения давления во внутреннем резервуаре хранилища в сторону увеличения или падения, а так же при приеме теплого жидкого аммиака из цехов. Таким образом, в качестве параметров технологического режима, определяющих возможность аварии, следует рассматривать давление и уровень в хранилище, температуру приходящего аммиака. При разгерметизации или разрушении хранилища, трубопроводов или арматуры с выбросом жидкого и газообразного аммиака образуется токсичное облако, при котором возможно отравление и химические ожоги персонала и населения. При этом количество аммиака в облаке и размеры зоны заражения определяются массой выброшенного продукта, площадью зеркала испарения и метеоусловиями на момент аварии. В процессе формирования образуется первичное и вторичное облака. Скорость испарения аммиака через 2 часа после начала аварии существенно снижается из-за сильного охлаждения жидкого аммиака (за счет сильного поглощения тепла при испарении). Площадь возможного пролива жидкого аммиака в железобетонное защитное обвалование изотермического хранилища составит 558 м², а объединенного земляного обвалования составит 6465 м².

В данной обстановке первоочередной является решение задачи по локализации и ликвидации очага химического заражения на начальной стадии развития аварии, предотвращения образования вторичного облака. В данной связи основным направлением является предотвращение испарения аммиака в окружающую среду и нейтрализация его пролива.

В случаях пролива жидкого аммиака при контакте с различными покрытиями он быстро вскипает и переходит в газовую фазу. Охлаждение проливов жидкого аммиака до температуры замерзания теоретически возможно при применении жидкого азота, но удаление аммиака в твердом виде из очага заражения в условиях низких температур практически представляет большую сложность. Охлаждение пролива можно производить с применением твердого диоксида углерода так называемого «сухого льда», с последующим разбавлением водой.

Для химической нейтрализации аммиака необходим выбор химического реагента, удовлетворяющего следующим требованиям: низкая токсичность, быть не агрессивным по отношению к техническим средствам, не образовывать с аммиаком токсичных, взрыво- пожароопасных соединений, обладать стойкостью при длительном хранении, иметь хорошую растворимость в воде, выде-

лять при реакции нейтрализации наименьшее количество энергии, иметь высокую реакционную способность при нормальных условиях, низкую стоимость.

Химическая нейтрализация жидкого аммиака непосредственно в местах проливов не целесообразна, так как химическая реакция будет сопровождаться выделением тепла и тем самым увеличением интенсивности испарения аммиака. В данном случае может идти речь об использовании в совокупности химического и механического способов, при этом необходимо обеспечить забор жидкого аммиака в месте пролива при помощи насосов и его подачу в трубопровод или емкость, в которых будет происходить реакция нейтрализации.

Снижение интенсивности испарения аммиака в местах проливов может быть достигнуто изоляцией поверхности пролива. Наиболее распространенный способ покрытия пенами является малоэффективным на поверхностях больших площадей. Более эффективным является покрытие слоем сыпучих адсорбирующих материалов. В данном случае необходимо решение вопроса выбора технических средств для доставки сыпучих материалов на поверхность пролива.

Из проведенного анализа можно сделать вывод, что применение одного из способов в случаях ликвидации последствий проливов аммиака не может обеспечить достаточную эффективность процесса ликвидации аварии.

Следующая задача, которую необходимо решить – это приспособление для ликвидации данного типа аварий техники и вооружения, стоящих на вооружении подразделений МЧС, штатных аварийно-спасательных формирований химически опасных объектов. В этом случае технические средства должны отвечать следующим требованиям: безаварийная работа в условиях низких температур и в условиях резкого перепада температур, обладать стойкостью к воздействию аммиака, обладать стойкостью к воздействию окислителей. Данная техника и вооружение должна быть использована для удаления пролива аммиака, в качестве средства его транспортировки, в качестве реактора для его нейтрализации.

МЕТОДИКА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЯ ЭНЕРГООБРАЗУЮЩЕГО ОБЪЕКТА

Седнев В.А., д.т.н., профессор

Академия государственной противопожарной службы МЧС России

Для обоснования параметров электропотребления энергообразующего объекта необходимо выполнить анализ электропотребления объектов системы во времени и исследовать их динамику электропотребления (рис. 1).

Установлено, что для энергообразующего объекта-системы необходимо:

а). Построить совокупность ранговых N -распределений, в каждом из которых последовательно исключается объект с наибольшим электропотреблением до тех пор, пока у отбрасываемых объектов на исследуемом интервале t траектория электропотребления совпадает с траекторией первого ранга;

б). Выполнить условие, что при исключении объекта с наибольшим электропотреблением не происходит изменение рангового показателя β , определяющего степень крутизны кривой. При выполнении этих условий исключенный объ-

ект образует первую группу. Прогнозирование объектов первой группы – это прогнозирование электропотребления энергообразующего объекта и моделирование поверхности динамики рангового N-распределения. Для разработки моделей электропотребления применим классический метод технического анализа – экстраполяция, учитывающий тенденцию развития электропотребления объектов. Параметры зависимостей между прогнозируемыми величинами определяют по их сложившимся значениям с применением метода наименьших квадратов, а их уравнения – основа модели динамики электропотребления;

в). Для регистрации изменений параметров и структуры тренда выполнить процедуру сглаживания с помощью скользящей средней, основанную на взаимном погашении случайных отклонений, при этом первое значение получается осреднением первых значений временного ряда. Для получения прогнозных величин при выполнении процедуры сглаживания значений n_0 временного ряда $y_1 \dots y_n$ используются последние наблюдения, для чего используется оператор экспоненциального сглаживания.

г). Определить оптимальную длину предыстории, обеспечивающую адекватность моделирования при различных неблагоприятных сочетаниях исходных данных, преобразованием исходного временного ряда $y_1, y_2, \dots, y_{t-1}, y_t$ в серии рядов, один из которых обеспечит наилучшее уравнение.

д). Рассчитать для исходных уравнений каждого k-го ряда j-ой серии методом наименьших квадратов коэффициенты и по полученному уравнению для каждого ряда выполнить прогноз на следующий период времени. В качестве критерия выбора уравнения рекомендуется минимум ошибки:

$$\delta = \min_j \left(\sum_{k=1}^j \left[\frac{y_{np}^k - y_f^k}{y_f^k} \right]^2 \right)^{1/2}, \quad (1)$$

где y_{np}^k, y_f^k – прогнозируемое и фактическое значения для k-го ряда.

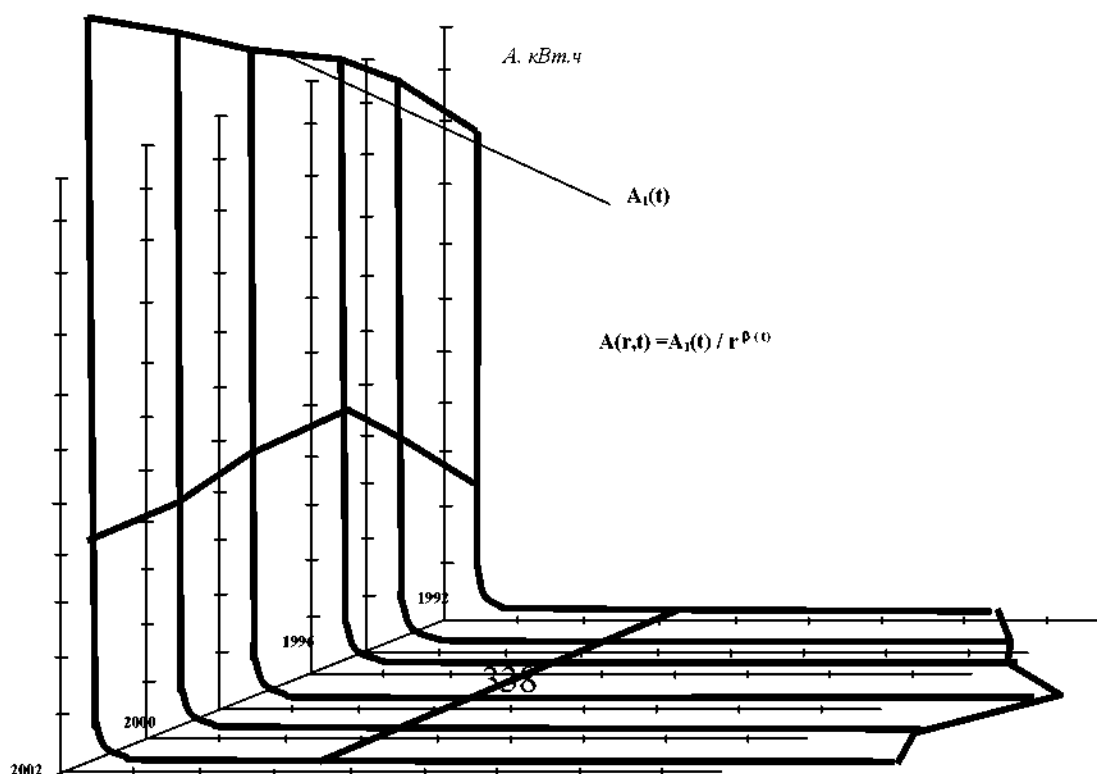


Рис. 1. Динамика рангового Н-распределения электропотребления объектов

Методика обеспечивает надежные расчеты в условиях недостаточного объема исходной информации и может быть использована при среднесрочном прогнозировании параметров электропотребления объектов.

Литература

1. Седнев В.А. Ценологический подход обоснования и прогнозирования электроэнергетического жизнеобеспечения войск//М.: Электрика.-2007.-№12.
2. Кудрин Б.И. Организация, построение и управление электрическим хозяйством промышленных предприятий на основе теории больших систем.-М.: Центр системных исследований. Вып.24. 2002. – 366с.
3. Фуфаев В.В. Ценологическое определение параметров электропотребления, надежности, монтажа и ремонта электрооборудования предприятий региона.- М.,1999.-382 с.
4. Кудрин Б.И., Жилин Б.В., Лагуткин О.Е. Ценологическое определение параметров электропотребления многономенклатурных производств.-Тула: Приок. кн. изд-во,1994.- 122 с.

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ СИСТЕМ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ ОБЪЕКТОВ ЭКОНОМИКИ

Седнев В.А., д.т.н., профессор

Академия государственной противопожарной службы МЧС России

Одним из условий эффективного функционирования объектов экономики (ОЭ) государства является устойчивое обеспечение их электрической энергией требуемого количества и качества. Как показали события последнего десятилетия, прогнозирование параметров электропотребления – один из центральных вопросов начального этапа проектирования системы электроснабжения (СЭС), создания их схем, поиска эффективной технологии работы. Существующие управление и планирование, нацеленные на решение текущих задач, не приспособлены для управления развитием электроснабжения и проведения структурных перестроек в СЭС, развитие же электроэнергетики требует устойчивой перспективы развития, которую возможно выработать только на основе надежных прогнозов электроснабжения на всех уровнях. При таком условии не будут допущены просчеты в экономических, технических и технологических стратегиях, например, неверные приоритеты в распределении вложений между подсистемами, переоценка или недооценка имеющихся резервов. Поэтому необходим комплекс согласованных и дополняющих друг друга методов прогнозирования электропотребления СЭС. В значительном развитии нуждается теория комплексного прогнозирования, синтезирующая формальные и неформальные методы, так как использование только статистических методов не позволяет правильно отразить структурные изменения в СЭС.

Главный вопрос формирования теории прогнозирования заключается в усилении концепции народнохозяйственного подхода и изменении существующего порядка прогнозирования и планирования, так как темпы роста электропотребления и бытовых потребностей увеличивают неопределенность прогнозов. Использование теории прогнозирования для решения задач электроснабжения систем жизнеобеспечения объектов повысит точность прогноза на 10-30% и сократит риск создания СЭС, работающих в неоптимальных режимах. При этом теорию прогнозирования следует рассматривать в единстве с теорией принятия решений. По оценкам специалистов использование прогнозов становится важным элементом в условиях рыночной экономики, затраты на прогнозирование в 10-20 раз меньше доходов, получаемых от использования прогнозов, при том что ОЭ государства находятся на бюджетном финансировании.

Повышение точности прогноза требует увеличения затрат на сбор исходной информации, ее передачу и обработку. Поэтому должен быть определен уровень неопределенности прогнозирования, который обеспечивал бы эффективное функционирование СЭС. Прогнозирующая система (система методов прогнозирования и средств их реализации) должна обеспечивать попадание будущего значения в область, определенную прогнозом. Проблема сокращения

неопределенности прогноза и увязка теории прогнозирования с теорией принятия решений при развитии СЭС приобретает важнейшее значение, хотя на сегодня они рассматриваются изолированно. Вследствие этого снижается эффективность выделяемых на развитие системы материальных средств и возрастают эксплуатационные расходы. Прогнозирующие системы по мере поступления данных должны обеспечивать распознавание новых тенденций в развитии СЭС и электропотребления, учитывать ошибки в исходных данных и выделять случайные колебания, спрогнозировать которые невозможно.

Прогнозирование электропотребления действующих объектов позволит уточнить или обосновать состав проектируемых СЭС и отказаться от расчетов нагрузок по отдельным ЭП. С одной стороны, для существующих объектов осуществляется возможность более точного прогнозирования их электропотребления на перспективу и уточнения состава их СЭС, с другой – полученные данные могут быть использованы для обоснования состава проектируемых СЭС жизнеобеспечения объектов, независимо от варианта размещения.

Проблема прогнозирования сводится к анализу динамики ряда электропотребления объектов, основываясь на техническом анализе, для разрешения которой разработана методика обоснования параметров электропотребления стационарных объектов жизнеобеспечения населения, учитывающая особенности формирования нагрузки СЭС стационарных объектов. Одновременно цель методики – синтез структур СЭС жизнеобеспечения объектов, различных по функциональному назначению и видовой принадлежности. Методика реализует возможность, учитывая закономерности и особенности развития вложенных систем, решать задачи энергосбережения объектами и оценивать возможности сбалансированного развития подсистем.

Для определения закономерностей электропотребления стационарных объектов проводится анализ структуры потребителей вышестоящей системы, рассматривая электропотребление отдельными объектами, как единый процесс. Параметры распределения, отражая связи между элементами внутри системы, характеризуют индивидуальность ее, указывая на сходство или различие систем. Изменение рангового распределения формализуется поверхностью рангового H -распределения или динамикой рангового H -распределения по электропотреблению I -го рода, описываемой динамикой рангового показателя β и динамикой электропотребления первой точки (энергообразующего объекта). Прогнозирование основывается на получении площади под ранговым H -распределением, ограниченной во времени прогнозной формой H -поверхности, соответствующей ранговым H -распределениям объектов электропотребления, которая является верхним пределом объема суммарного электропотребления всех объектов во времени.

В результате установлено: прогноз электропотребления отдельных объектов основан на неизменности их ранга в структуре общего электропотребления и получении площади под распределением, ограниченной прогнозной формой H -поверхности; для определения параметров электропотребления СЭС, реализации программы энергосбережения и достижения максимального эффекта сле-

дует выделять 5-7% объектов, за счет которых экономия ЭЭ даст 50-60% эффекта, а на объектах – 5-7% энергоемких потребителей; объекты по электропотреблению – это система с предсказуемым развитием, описываемая динамикой A_i и ранговым коэффициентом $\beta(t)$, отражающим изменения в структуре электропотребления, оценивающим ее устойчивость и состояние системы: $1 \leq \beta \leq 2$, динамика β достаточная характеристика динамики I-го рода для установления взаимосвязи между показателями СЭС и прогнозирования электропотребления объектов A_i ; рост β означает увеличение разрыва в объемах электропотребления между энергообразующими объектами в системе и совокупностью остальных, отставание темпов роста электропотребления A_i и максимальной нагрузки неэнергообразующих объектов, объединение их повышает устойчивость СЭС, ее управляемость и позволяет спрогнозировать рост электропотребления; закономерности развития вложенных систем позволяют решать задачи энергосбережения и оценивать возможности сбалансированного развития подсистем по электропотреблению по величине рангового коэффициента; периодический характер β позволяет выделить периоды различной устойчивости разных методов прогнозирования электропотребления объектов, входящих в общую структуру N -распределения; для более точного прогнозирования электропотребления использовать структурно-топологическую динамику (синтез N -распределения путем прогноза траекторий электропотребления объектов).

Электропотребление объекта описывается совокупностью рангов при движении по ранговой плоскости в функции времени, а в основе статистической меры согласованности лежит средняя сумма рангов потребления ЭЭ одним объектом и отклонения от нее. Фактически, при исследовании траекторий электропотребления объектов системы на ранговой плоскости осуществляется анализ структурно-топологической динамики рангового распределения, а при решении задачи прогнозирования электропотребления объектов решается задача синтеза. В ходе исследования сделаны следующие выводы: подтверждена согласованность динамики временных рядов электропотребления отдельных объектов между собой; переход к прогнозированию электропотребления объектами системой повышает точность прогноза из-за возрастания устойчивости ее развития; надежность прогноза электропотребления объектов повышается учетом ограничения в виде балансового уравнения, где суммарная величина электропотребления системы, полученная по прогнозам объектов, равна величине электропотребления, полученной прогнозированием ранговой поверхности.

Применение динамики позволяет уточнить на 5-10% потребности в ЭЭ отдельных объектов и оценить тенденции развития СЭС. Для реализации программы энергосбережения и собственно для расчета потребности в ЭЭ выделены три группы объектов, требующие различного подхода: энергообразующие, средние и малые. Устойчивость ранговой поверхности и согласованность траекторий электропотребления объектов структурно-топологической динамики требуют учета особенностей формирования нагрузки СЭС объектов жизнеобеспечения при прогнозировании развития электропотребления объектов.

Литература

1. Седнев В.А. Теоретические основы прогнозирования развития структуры СЭС жизнеобеспечения войск // Электрификация металлургических предприятий Сибири. – Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та, 2005.-№12.-С.314/6.
2. Седнев В.А. Вопросы теории и практики использования техноэкономических моделей в деятельности войск //Ценологические исследования. Вып. 28. «Техногенная самоорганизация и математический аппарат ценологических исследований». – М.: Центр системных исследований, 2005.-С.516/5.
3. Седнев В.А. Ценологический подход обоснования и прогнозирования электроэнергетического жизнеобеспечения войск// Электрика.-2007.-№12.
4. Кудрин Б.И., Жилин Б.В., Лагуткин О.Е. Ценологическое определение параметров электропотребления многономенклатурных производств.-Тула: Приок. кн. изд-во,1994.- 122 с.
5. Правдин Н.В., Дыканюк М.Л., Негрей В.Я. Прогнозирование грузовых потоков.-М:Транспорт,1987.-247с
6. Фуфаев В.В. Ценологическое определение параметров электропотребления, надежности, монтажа и ремонта электрооборудования предприятий региона: Дис...докт.техн.наук.-М.,1999.-382 с.

ОСОБЕННОСТИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЯ ОБЪЕКТОВ ЭКОНОМИКИ ГОСУДАРСТВА

Седнев В.А., д.т.н., профессор

Академия государственной противопожарной службы МЧС России

События последних десятилетий показали несостоятельность существующих методов определения и прогнозирования параметров развития систем, в частности, параметров электропотребления систем электроснабжения (СЭС). Работы по прогнозированию развития систем непосредственно связаны с разработкой средне- и долгосрочных планов развития экономики государства, что дает возможность изучать и предвидеть степень удовлетворения потребностей в электроэнергии (ЭЭ) в перспективе, формировать цели и устанавливать этапы их осуществления, сравнивать различные варианты решений. Заинтересованные органы формируют информацию, позволяющую целенаправленно и эффективно воздействовать на хозяйственные процессы, обосновывать структурные сдвиги и изменения показателей, согласуясь с реальными возможностями.

Однако, несмотря на многочисленность работ в области электроснабжения, фактически отсутствуют труды, знакомящие с применением и управлением ЭЭ для жизнеобеспечения объектов. Для их СЭС нормы электропотребления, полученные на одном объекте для определенных условий, не могут быть

распространены на другой. Требуется новые подходы, позволяющие учесть структуру сложных систем, особенности развития которых должны быть учтены при расчетах электрических нагрузок на стадиях проектирования новых объектов-систем на фоне структурной перестройки экономики государства в условиях рыночной экономики и создания инфраструктуры для обеспечения социальных условий населению, учитывая износ оборудования существующих СЭС стационарных объектов и исчерпание резерва пропускной способности электрических сетей, создаваемых в условиях иных принципов хозяйствования государства. В результате исследования установлены недостатки существующей методологии обоснования СЭС:

1. Тенденция к усложнению процессов разработки и реализации проектов СЭС. Причина – рост значимости фактора неопределенности на начальных этапах проектирования и прогнозирования. Для энергосистем эти условия определяются экономикой РФ, претерпевающей существенные изменения, связанные с переходом от плановой системы к рыночной, хотя структура электроэнергетики, одной из базовых, жизнеобеспечивающих отраслей, практически не изменилась. Дестабилизирующее влияние этой тенденции иллюстрируется предшествующими попытками прогнозирования базовых показателей СЭС, на основе которых определяются ее возможности по обеспечению ЭЭ потребителей и планов строительства. Особенно существенный разрыв между прогнозными и реальными данными выявился в конце 90-х годов XX века, в результате чего наметился энергетический кризис и на повестку дня встал вопрос об энергетической безопасности РФ;

2. Существующие методы расчета нагрузок больших систем требуют учета режимов работы и мощности каждого ЭП. Системная ошибка при расчете электрических нагрузок существующими методами достигает 200%, загрузка силовых трансформаторов – 25-40%, распределительных сетей – 20-30%;

3. Существующие методы прогнозирования показателей электропотребления недостаточно точно прогнозируют процессы в условиях значительного изменения объемов электропотребления;

4. Нормативно-правовая база в области ценообразования и гарантирования своевременной оплаты государством работ и услуг развита недостаточно. В условиях закупки ЭЭ важно уменьшение суммы оплаты за счет заключения договора на то количество ЭЭ, которое необходимо объекту;

5. СЭС объектов не может в короткие сроки перейти к производству ЭЭ в требуемых объемах. Нарастание угроз энергетической безопасности государству обуславливает необходимость совершенствования СЭС и ее управления.

Перечисленное свидетельствует об актуальности проблем в области теории и практики электроснабжения объектов экономики (ОЭ). В свете их основным направлением развития теории и практики электроснабжения ОЭ является совершенствование методологии обоснования и прогнозирования параметров электропотребления СЭС объектов в условиях неопределенности, порождаемой переходным этапом развития экономики, общей противоречивостью тенденций и динамичностью процессов, происходящих в РФ. Основным

направлением совершенствования методологии обоснования и прогнозирования параметров электропотребления ОЭ является разработка общих принципов, методов и методик управления структурой видового состава и электропотребления объектов СЭС жизнеобеспечения объектов с целью минимизации влияния фактора неопределенности при планировании их электропотребления.

Литература

1. Седнев В.А. Теоретические основы прогнозирования развития структуры СЭС жизнеобеспечения войск // Электрификация металлургических предприятий Сибири. – Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та, 2005.-№12.-С.314/6.
2. Седнев В.А. Вопросы теории и практики использования техноэкономических моделей в деятельности войск //Ценологические исследования. Вып. 28. «Техногенная самоорганизация и математический аппарат ценологических исследований». – М.: Центр системных исследований, 2005.-С.516/5.
3. Седнев В.А. Ценологический подход обоснования и прогнозирования электроэнергетического жизнеобеспечения войск// Электрика.-2007.-№12.
4. Кудрин Б.И., Жилин Б.В., Лагуткин О.Е. Ценологическое определение параметров электропотребления многономенклатурных производств.-Тула: Приок. кн. изд-во,1994.- 122 с.

ПЕРВООЧЕРЕДНОЕ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОСТРАДАВШЕГО НАСЕЛЕНИЯ

Седнев В.А., д.т.н., профессор, Кузьмин А.И., кандидат военных наук, доцент

Академия государственной противопожарной службы МЧС России,

Под жизнеобеспечением пострадавшего населения при чрезвычайной ситуации (ЧС) понимается удовлетворение минимальных потребностей по основным их видам (медицинское обеспечение, вода, продукты питания, коммунально-бытовые услуги и т.д.). «Минимизация» поставляемых населению услуг связана с полным или частичным выходом из строя системы жизнеобеспечения в зоне ЧС.

Термин «Первоочередное жизнеобеспечение населения в зоне чрезвычайной ситуации» – своевременное удовлетворение первоочередных потребностей населения в зоне чрезвычайной ситуации, изложенный в ГОСТ Р 22.3.05-96 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Жизнеобеспечение населения в чрезвычайных ситуациях. Термины и определения» по своему содержанию повторяет определение «Жизнеобеспечение населения в ЧС» (там же). Данный термин часто применяется в нормативных документах и учебных пособиях и содержит понятие об объемах жизнеобеспечения населения (ЖОН) в зоне ЧС.

В то же время, при организации жизнеобеспечения пострадавшего населения, и, в первую очередь, в военное время, представляется целесообразным

выделение *периода* «первоочередного жизнеобеспечения». Данный период является частью всего времени ЖОН в ЧС и начинается с формирования чрезвычайной ситуации. Характерным для периода первоочередного жизнеобеспечения является приостановка деятельности или разрушение предприятий, выпускающих продукцию ЖОН и оказывающих соответствующие услуги населению. Приостановка работы сохранившихся предприятий будет обусловлена выходом из строя системы централизованного энергоснабжения и их малой обеспеченностью автономными энергоисточниками.

Продолжительность периода первоочередного ЖОН определяется устойчивостью работы предприятий жизнеобеспечения и их возможностями по возобновлению работы. В первую очередь учитываются возможности местных предприятий, так как транспортное сообщение между регионами и поставки продукции могут быть затруднены, при этом первоочередное обеспечение населения возможно лишь за счет заранее накопленных резервов материальных ресурсов. Объемы этих ресурсов определяются исходя из прогнозируемой численности пострадавшего населения и предполагаемого периода жизнеобеспечения. Пострадавшим является все население в зоне ЧС. Среди этого населения отдельной категорией выделяются люди, потерявшие жилье, пострадавшие физически и требующие лечения.

Ресурсы должны быть заранее приближены к местам нахождения людей и защищены от воздействия поражающих факторов. Необходимость заблаговременного приближения ресурсов к местам нахождения людей обуславливается вероятным выходом из строя транспортных коммуникаций, самого транспорта и недостаточностью в целом транспортных средств для нужд гражданской обороны (ГО).

В условиях планомерного выполнения мероприятий ГО, своевременного приведения в готовность и занятия защитных сооружений, завершения эвакуационных мероприятий ресурсы ЖОН должны быть сосредоточены:

в защитных сооружениях ГО, как на территории городов, отнесенных к группам по гражданской обороне, так и в загородной зоне на нормативный период пребывания в них людей;

в медицинских учреждениях загородной зоны, исходя из прогнозируемой численности пострадавших, требующих лечения;

в защищенных складах загородной зоны на население, проживающее в ней, с учетом населения, прибывающего по эвакуации.

При определении номенклатуры создаваемых резервов для первоочередного ЖОН учитывается вероятность выхода из строя систем энергоснабжения, что повлечет за собой остановку систем централизованного водоснабжения, теплоснабжения, газоснабжения и, возможно, систем канализации. Будет затруднено приготовление горячей пищи, а в период нахождения людей в защитных сооружениях и невозможно. Определенных мер требует вероятный выход из строя систем водоснабжения и теплоснабжения.

При организации первоочередного ЖОН необходимо учитывать вероятность нарушения централизованного управления, в том числе и управления системой жизнеобеспечения.

Таким образом, применение термина «первоочередное ЖОН», как периода жизнеобеспечения, позволяет определить необходимые объемы ресурсов жизнеобеспечения, то есть заранее создаваемых запасов, порядок их рассредоточения и, в целом, определить номенклатуру создаваемых резервов.

Термин «первоочередное жизнеобеспечение» может быть сформулирован как «период организации жизнеобеспечения населения в ЧС за счет заранее создаваемых резервов до возобновления работы предприятий, обеспечивающих ЖОН или организации поставок необходимой продукции из других регионов».

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОСТРАДАВШЕГО НАСЕЛЕНИЯ

Седнев В.А., д.т.н., профессор, Кузьмин А.И., кандидат военных наук, доцент

Академия государственной противопожарной службы МЧС России,

Под жизнеобеспечением населения (ЖОН) в чрезвычайных ситуациях (ЧС) понимается совокупность взаимоувязанных по времени, ресурсам и месту проведения органами управления и силами гражданской обороны государства мероприятий, направленных на создание и поддержание условий, минимально необходимых для сохранения жизни и поддержания здоровья людей в зонах ЧС, на маршрутах эвакуации и в местах размещения эвакуированных по нормам и нормативам для условий ЧС.

К видам жизнеобеспечения населения относятся медицинское обеспечение, обеспечение водой, продуктами питания, жильем, коммунально-бытовыми услугами и предметами первой необходимости.

Реализация потенциально опасных источников ЧС может привести к нарушению централизованного управления территориальными и отраслевыми звеньями экономики, потерям персонала отраслей экономики, разрушению большей части основных производственных фондов предприятий системы жизнеобеспечения, предприятий связи, транспорта, топливо-энергетического комплекса и других отраслей, без которых функционирование системы жизнеобеспечения невозможно, нарушению транспортных связей между регионами страны и районами субъекта Российской Федерации, потере материальных ресурсов, нарушению сложившейся кооперации между отраслевыми и территориальными звеньями экономики.

Приоритетность и состав необходимых видов жизнеобеспечения определяются характером складывающейся обстановки, при этом при организации ЖОН необходимо учитывать вероятность двух основных периодов: организации жизнеобеспечения на основе заранее накопленных средств (первоочеред-

ное ЖОН); организации ЖОН за счет продукции, выпускаемой возобновившими работу и восстановленными предприятиями.

Основными факторами, влияющими на организацию жизнеобеспечения, выступают:

устойчивость систем территориального и отраслевого управления и их готовность к децентрализованному функционированию;

готовность государства к переходу на нормированное снабжение населения в кратчайшие сроки;

уровень выполнения мероприятий по повышению устойчивости функционирования предприятий, выпускающих продукцию для обеспечения населения (предприятия ЖОН) и возможность их восстановления после воздействия источников ЧС;

готовность к переводу части предприятий (части оборудования предприятий) ЖОН из городов в населенные пункты загородной зоны;

степень защищенности персонала предприятий ЖОН и личного состава служб жизнеобеспечения;

подготовленность сил жизнеобеспечения к действиям в условиях ЧС;

объемы накопленных запасов средств жизнеобеспечения и их защищенность;

заблаговременное рассредоточение запасов средств ЖОН в планируемых районах размещения населения;

возможности по восстановлению и использованию частично пострадавших средств жизнеобеспечения;

степень освоения местных ресурсов (вода, пищевое сырье, продукты питания и др.);

наличие малых электростанций и возможность перехода к децентрализованному энергоснабжению населенных пунктов и предприятий ЖОН;

наличие автономных энергоисточников для обеспечения работы технических средств жизнеобеспечения;

степень унификации средств ЖОН, сокращение их перечня без снижения качества минимального жизнеобеспечения.

Кроме того, важное значение имеет готовность органов управления всех уровней к недопущению беспорядков и паники среди населения, заблаговременному отселению населения из потенциально опасных зон, проведению эвакуации в соответствии с планами, а также моральная готовность населения к ограничениям, вызванным обстановкой.

ОСОБЕННОСТИ ИНЖЕНЕРНОЙ ЗАЩИТЫ НАСЕЛЕНИЯ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Седнев В.А., д.т.н., профессор, Лысенко И.А., зам.нач.отдела

Академия государственной противопожарной службы МЧС России

Защита населения в условиях чрезвычайных ситуаций (ЧС) является одной из главных задач правительств, территориальных и объектовых органов управ-

лений (ОУ) по делам гражданской обороны (ГО) и ликвидации ЧС. В состав ее входит инженерная защита, под которой понимается способ защиты населения путем укрытия людей в защитных сооружениях (ЗС), приспособляемых зданиях и инженерных сооружениях (ИС), а также путем возведения заградительных ИС и проведения других инженерно-технических мероприятий (ИТМ).

Проблема инженерной защиты населения (ИЗН) обусловлена постоянным ростом количества и масштабов ЧС природного и техногенного характера и ростом уязвимости населения от данных опасностей в связи с высокой концентрацией людей в городах и возможностью возникновения аварий на потенциально опасных объектах в силу высокой степени износа производственных фондов на фоне ограниченных возможностей государств по выполнению комплекса ИТМ по предупреждению ЧС, что актуализирует совершенствование методологии обоснования требований к ЗС для укрытия населения при отсутствии уточненных научно-методических подходов к их расчету, учитывающих особенности современных условий. Анализ работ в рассматриваемой области показал, что проведенные ранее исследования не дают системного представления об основах ИЗН, что существенно снижает эффективность применения средств и способов защиты населения, в частности ЗС для укрытия людей.

Мероприятия ИЗН от ЧС включают решение ряда задач, направленных на снижение возможных потерь и разрушений, повышение устойчивости функционирования объектов экономики, организацию и обеспечение действий сил и средств при ликвидации последствий ЧС. При этом требуется разработка новой нормативной базы проектирования защитных сооружений, зданий, которая бы соответствовала современным требованиям и квалифицированному решению задач при выполнении проектных, строительных, управленческих и других работ, связанных с проектированием, строительством и эксплуатацией ЗСГО. Осуществление мероприятий по ИЗН от ЧС природного и техногенного характера является одним из основных направлений по противодействию их опасным проявлениям, при этом ведущая роль в выполнении защитных мероприятий по-прежнему принадлежит возведению новых и реконструкции существующих ЗС.

Особую остроту приобрела проблема строительства новых и реконструкции существующих инженерно-технических сооружений для защиты городов и иных поселений, попадающих в зоны возможного затопления. Медленными темпами ведется работа по совершенствованию защиты населения в сейсмоопасных регионах. Проведенный анализ материалов дает основание полагать, что действующая система инженерной защиты городов не способна противостоять разрушительным землетрясениям. В целом, ИЗН ограниченно соответствует предъявляемым требованиям, что вызывает необходимость разработки новых норм ИТМ ГОЧС в части ЗСГО с учетом современных условий.

В связи с несовершенством научно-методического аппарата обоснования требований к защитным свойствам убежищ ГО возникает необходимость разработки и совершенствования методов расчета и проектирования убежищ в соответствии с возросшим уровнем требований к защите укрываемых и максимизации эффективности ИЗН в условиях ресурсных ограничений.

Таким образом, указанные противоречия определяют актуальность развития защиты населения государств в современных условиях.

Литература

1. Шульгин В.Н., Седнев В.А. Требования к защитным свойствам защитных сооружений гражданской обороны при пожарах // Пожаровзрывоопасность. Вып. 5, 2007.
2. Шульгин В.Н. и др. Защитные сооружения гражданской обороны. Научно-практический труд. Калуга, 2007.

К ВОПРОСУ ОБОСНОВАНИЯ МЕСТА ДИСЛОКАЦИИ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНОЙ СЛУЖБЫ

Сережкин В.Н. доцент, к.ф.-м.н.

*Государственное учреждение образования
“Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь”*

Обоснование необходимого числа оперативных подразделений органов и подразделений по ЧС и мест их дислокации является актуальной задачей [1], [2]. В связи с меняющейся инфраструктурой городов, появлением новых объектов, ростом населения и увеличением площади городов изменяется нагрузка на органы и подразделения по ЧС. Это в свою очередь приводит к изменению параметров оперативной обстановки и необходимости научно обоснованных расчетов сил и средств для обеспечения безопасности. Тем не менее, полное решение этих задач пока не получено. Одним из подходов к решению таких задач является подход, основанный на методах теории принятия решений [3]. Рассмотрим следующую задачу. В городе имеется $n \geq 1$ мест для размещения аварийно – спасательной службы, при этом определена соответствующая зона обслуживания X_j , $j = 1, \dots, n$. Требуется определить оптимальный вариант размещения. Для решения поставленной задачи необходимо ввести критерии, относительно которых размещение аварийно – спасательной службы будет оптимальным. В качестве таких критериев можно рассмотреть следующие величины: λ_j – интенсивность потока вызовов, поступающих из j – ой зоны обслуживания; $\tau_{j \text{ обс}}$ – среднее время обслуживания вызовов, поступающих из j – ой зоны обслуживания; c_j – стоимость размещения аварийно – спасательной службы в j – ой зоне обслуживания; w_j – средняя величина возможного ущерба от ЧС; уровень пожарной опасности объектов в j – ой зоне обслуживания K_j . При необходимости можно ввести и другие критерии, характеризующие зону обслуживания. В качестве оценок введенных величин принимаются статистические данные за предшествующий период для каждой зоны обслуживания или экспертные оценки. Таким образом, размещение в j – ой зоне обслуживания характеризуется вектором $(\lambda_j, \tau_{j \text{ обс}}, w_j, c_j, K_j)$. Для нахождения оптимального решения этой многокритериальной задачи можно использовать методы векторной оптимизации. В частности, исходя из условия минимизации возможного ущерба от ЧС можно применить метод субоптимизации для выбора наилучшего варианта дислокации аварийно – спасательной службы.

Литература

1. Брушлинский Н.Н. О некоторых проблемах, связанных с нормированием пожарных автомобилей и пожарных депо. // Пожаровзрывобезопасность, 2004, № 4, С. 76-81.

2. Матюшин А.В., Порошин А.А., Матюшин А.А. Зарубежный опыт обоснования мест дислокации оперативных подразделений пожарной охраны. // Пожарная безопасность, 2005, № 2, С. 74 – 82.

3. Розен В.В. Математические модели принятия решений в экономике. // М., Высшая школа, 2002.

ПРИНЦИПЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ АЭС НА ЭТАПАХ, ПРЕДШЕСТВУЮЩИХ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Смирнов В.А., старший преподаватель, Михалевич В.А., преподаватель

Гомельский инженерный институт МЧС Республики Беларусь

По назначению и технологическому принципу действия атомные электростанции (АЭС) практически не отличаются от традиционных тепловых электростанций (ТЭС). Атомные электростанции неизбежно оказывают определенное влияние на окружающую их природную среду за счет:

- технологических сбросов тепла (тепловое загрязнение);
- общепромышленных отходов;
- выбросов, образующихся при эксплуатации газообразных и жидких радиоактивных продуктов, которые хотя и незначительны и строгонормированы, но имеют место.

Как показывает практика, нарушения режимов нормальной эксплуатации АЭС представляет потенциальный риск для персонала АЭС, населения и окружающей среды.

Особенностью объектов ядерной энергетики является образование и накопление значительных количеств радиоактивных веществ в процессе их эксплуатации. Именно по этой причине с АЭС связан специфический риск— потенциальная радиологическая опасность для населения и окружающей среды в случае выхода радиоактивных продуктов за пределы АЭС.

Многолетний опыт показывает, что при работе в нормальных режимах АЭС оказывают незначительное влияние на окружающую среду. АЭС не потребляют кислород, не выбрасывают в атмосферу золу, углекислый и сернистый газы и окись азота. При работе в нормальных режимах радиоактивные выбросы атомной станции в атмосферу создают в десятки раз меньшую дозу облучения на местности, чем тепловая станция той же мощности.

Жизненный цикл АЭС, начиная с этапа проектирования и заканчивая этапом снятия с эксплуатации, пронизан деятельностью, направленной на обеспечение безопасности, причем для каждого этапа характерен свой набор задач.

Основы безопасной эксплуатации АЭС закладываются на этапе **проектирования**, поэтому главные задачи этого этапа— наиболее полный учет в проекте требований и принципов безопасности, использование систем безопасности и таких проектных решений, при которых реакторная установка будет обладать свойствами само защищенности.

На этапах **изготовления** оборудования и строительства АЭС задачами безопасности являются применение апробированных технологий, соблюдение проектных требований и требований специальной нормативно-технической документации и выполнение работ на высоком уровне качества.

На этапе **ввода в эксплуатацию** задачами обеспечения безопасности являются всеобъемлющие и качественные наладка и функциональные испытания смонтированного оборудования и систем с целью подтверждения их соответствия требованиям проекта.

На этапе **эксплуатации** главной задачей обеспечения безопасности является ведение технологических режимов в соответствии с технологическим регламентом, инструкциями по эксплуатации и другими регламентирующими документами при наличии необходимого уровня подготовки персонала и организации работ.

Задача нормальной эксплуатации— сведение к минимуму радиоактивных выбросов, присущих режиму нормальной эксплуатации, за счет:

- обеспечения правильного функционирования систем и оборудования;
- предупреждение отказов и аварий.

При возникновении отказов и инцидентов— предотвращение из перерастания в проектные аварии за счет:

- следования соответствующим инструкциям;
- контроля за важными для безопасности параметрами.

При возникновении проектных аварий— предотвращение их перерастания в за проектные за счет:

- следования инструкциям и процедурам по управлению и ликвидации аварий;
- контроля правильности функционирования систем безопасности.

При возникновении за проектных аварий— сведение к минимуму воздействия радиации на персонал, население и окружающую среду за счет:

- ввода в действие планов мероприятий по защите персонала и населения;
- следования инструкциям и руководствам по управлению за проектными авариями.

На этапе **снятия с эксплуатации** задачей безопасности является выполнение мероприятий по долговременному захоронению радиоактивных продуктов и надзору за безопасностью при выполнении демонтажа оборудования.

При обнаружении неэффективности или повреждения любого физического барьера АЭС останавливается для устранения причин и восстановления его работоспособности.

Для достижения основной цели безопасности— предотвращения выхода радиоактивных продуктов за пределы физических барьеров— выполняются три следующие фундаментальные функции безопасности:

1. Контроль и управление реактивностью.

Основной задачей является обеспечение требований ядерной безопасности во всех режимах работы и во время остановок.

2. Обеспечение охлаждения активной зоны реактора.

Основная задача этой функции— предотвратить разрушение твэлов в результате их перегрева.

3. Локализация и надежное удержание радиоактивных продуктов (предотвращение выхода радиоактивных продуктов за пределы атомной станции).

Основной задачей эксплуатации является выполнение этих фундаментальных функций **одновременно и постоянно**, то есть во всех режимах, включая режимы остановок энергоблока для перегрузки топлива.

Три фундаментальные функции безопасности реализованы в виде проектных систем безопасности. Системы безопасности предназначаются, в первую очередь, для обеспечения фундаментальных функций безопасности в аварийных ситуациях.

Главная задача— защитить персонал, население и окружающую среду от недопустимого воздействия радиации.

Литература

1. Д. Никитин, Ю. Новиков "Окружающая среда и человек", 1986 г.
2. Справочно-информационный материал по безопасности российских атомных станций (АС) "Безопасность атомных станций" . РосэнергоАтом и ВНИИАЭС, М.:1994.
3. В.В. Бадев, Ю.А. Егоров, С.В. Казаков "Охрана окружающей среды при эксплуатации АЭС.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВРЕМЕНИ ЭВАКУАЦИИ ЛЮДЕЙ ИЗ ЗАЛЬНЫХ ПОМЕЩЕНИЙ С УЧЕТОМ НЕОДНОРОДНОСТИ ЛЮДСКОГО ПОТОКА

Соболевский С.Л., Полоз Д.А.

Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь

В настоящий момент ни одно современное здание в мире в случае возникновения в нем пожара не может с абсолютной надежностью гарантировать безопасность длительного нахождения в нем людей, в том числе защитить их от воздействия критических уровней опасных факторов пожара. По этой причине в нормативных документах практически всех стран мира содержатся требования, касающиеся обеспечения безопасной эвакуации людей. Не является исключением и Республика Беларусь.

К техническим нормативным правовым актам, содержащим требования по обеспечению безопасной эвакуации людей из зданий и сооружений при пожаре, относятся [1-3]. Требования данных документов гласят о том, что любое помещение, здание либо сооружение должно иметь такое объемно-планировочное и конструктивное исполнение, при котором все люди, могли бы

своевременно и беспрепятственно покинуть его, не подвергая опасности свою жизнь и здоровье. Эвакуация людей обязательно должна завершиться до того, как опасные факторы пожара достигнут своих предельных значений. Кроме этого в [1] содержатся методики определения расчетного и необходимого времени эвакуации людей, а в [2, 3] – пояснения к их отдельным положениям.

Необходимо обратить внимание на то, что неоднородность людского потока возникает практически всегда. Происходит это по причине того, что в своем большинстве людской поток состоит из людей, существенным образом отличающихся друг от друга по своим антропометрическим данным, возрасту, уровню физической подготовки и здоровья. Данный момент нельзя оставлять без внимания, т.к. перечисленные индивидуальные особенности людей существенным образом влияют на параметры движения, используемые при определении величины расчетного времени эвакуации. Таким образом, необходимость учета неоднородности людского потока достаточно очевидна. Решение данной проблемы позволяет существенно уточнить значения величины расчетного времени эвакуации людей.

Исследования процесса движения людей в зальных помещениях с расчетным числом посадочных мест более пятидесяти в зрелищных и культурно-просветительных учреждениях позволили получить объективные данные о процессе движения людей в условиях повседневной эксплуатации данных зданий, а анализ состава людских потоков – выделить следующие условные группы людей: школьники младших классов в возрасте от 5 до 9 лет (группа Г1); школьники средних классов в возрасте от 10 до 14 лет (группа Г2); школьники старших классов, учащиеся профессионально-технических училищ, техникумов и колледжей в возрасте от 15 до 19 лет (группа Г3); взрослые люди в возрасте от 20 до 65 лет (группа Г4); взрослые люди в возрасте от 20 до 65 лет, ведущие детей в возрасте до 5 лет за руку либо несущие их на руках (группа Г5). С помощью функции проф. В.В. Холщевникова [4], описывающей скорость движения людского потока в зависимости от его плотности и уровня эмоционального состояния, полученные параметры движения люди были адаптированы к условиям вынужденной эвакуации людей.

Полученные результаты реализованы в специальной программе, позволяющей производить вычисления расчетного времени вынужденной эвакуации людей из зальных помещений с расчетным числом посадочных мест более пятидесяти (рис. 1). Программа позволяет отслеживать динамику покидания людьми, как помещения, так и отдельных специально выделенных эвакуационных участков.

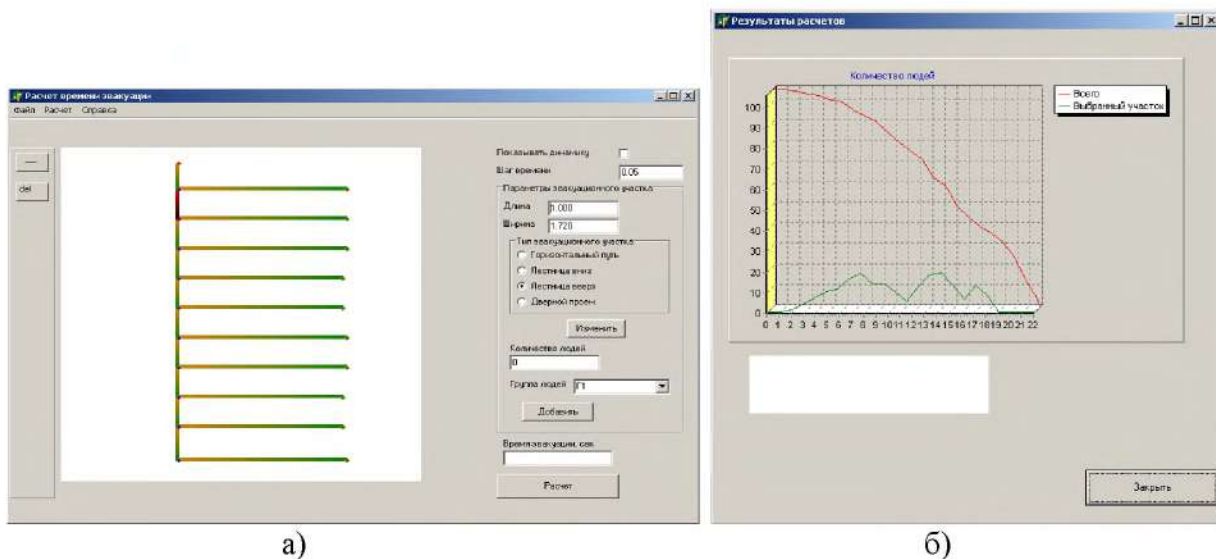


Рис. 1. Внешний интерфейс программы по расчету времени эвакуации людей
 а – окно ввода исходных данных; б – окно вывода результатов расчета и динамики
 покидания людьми зального помещения

Литература

1. Пожарная безопасность. Общие требования: ГОСТ 12.1.004-91. – Введ. 01.07.92. – М.: Комитет стандартизации и метрологии СССР, 1991. – 88 с.
2. Эвакуация людей из зданий и сооружений при пожаре: СНБ 2.02.02-01*. – Введ. 01.07.02. – Минск: Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2002. – 28 с.
3. Здания и сооружения. Эвакуационные пути и выходы. Правила проектирования: ТКП 45-2.02-22-2006 (02250). – Введ. 01.07.2006. – Минск: Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2006. – 46 с.
4. Холщевников В.В. Исследование людских потоков и методология нормирования эвакуации людей из зданий и сооружений при пожаре. – М.: МИПБ МВД России, 1999. – 93 с.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОХРАНЫ ЛЕСОВ ОТ ПОЖАРОВ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

*Усеня В.В.¹, доктор сельскохозяйственных наук, Каткова Е.Н.¹,
 кандидат сельскохозяйственных наук, Матюха С.Л.², начальник НПП*

- 1) *Государственное научное учреждение «Институт леса НАН Беларуси»*
- 2) *Научно-практический центр Учреждения «Гомельское областное управление МЧС Республики Беларусь»*

Леса являются одним из уникальных природных ресурсов и важнейших национальных богатств, имеют огромное экономическое, социальное и природоохранное значение. Пожары из множества природных и антропогенных факторов оказывают доминирующее негативное влияние на состояние и динамику

развития лесных биогеоценозов, наносят значительный материальный и экологический ущерб.

К настоящему времени, несмотря на ежегодное проведение в лесном фонде комплекса профилактических противопожарных мероприятий, использование современных средств раннего обнаружения и оперативной ликвидации пожаров, не удается в полной мере предупредить их возникновение и распространение особенно в экстремальные по метеорологическим условиям годы. На протяжении последнего десятилетия (1998-2007 гг.) в лесном фонде произошло более 22 тыс. пожаров на площади 39,8 тыс. га. Средняя площадь одного пожара, которая является показателем оперативности его обнаружения и ликвидации, остается довольно высокой и составляет 1,8 га.

В лесном фонде Беларуси на протяжении 1975-2007 гг. ежегодная величина материального и экологического ущерба от пожаров составила, в среднем, около 1 млн. долл. США.

Основу профилактики в лесах в первую очередь составляют мероприятия по созданию в них системы противопожарных барьеров в виде заслонов, ограничивающих распространение пожаров в лесу, а также устройству сети дорог и водоемов для обеспечения оперативной ликвидации возникающих очагов горения.

Необходимый объем проводимых противопожарных мероприятий в лесах определяется проектом организации и ведения лесного хозяйства предприятия на данный ревизионный период, составленным при лесоустройстве в соответствии с Генеральным планом противопожарного устройства лесов Республики Беларусь, классом природной пожарной опасности лесных участков, условиями погоды в период пожароопасного сезона и регламентируется СТБ 1582-2005 «Устойчивое лесопользование и лесопользование. Требования к мероприятиям по охране леса» и Указаниями по противопожарной профилактике в лесах и регламентации работы лесопожарных служб. Проведенный нами анализ мероприятий и затрат по противопожарному обустройству лесного фонда и их эффективности показывает, что на протяжении 2001-2005 гг. объем устройства противопожарных разрывов составил 1370 км, минерализованных полос – 470 тыс. км и ухода за ними – 930 тыс. км, ремонта дорог – 4,8 тыс. км, а затраты на их проведение – более 2,0 млн. долл. США.

Следует отметить, что объемы профилактических противопожарных мероприятий и затраты на их проведение с 2001 по 2005 гг. возросли более чем в два раза, однако при этом их эффективность остается недостаточной, а горимость лесов (величина, определяемая отношением суммарной площади пожаров ко всей лесной площади) довольно высокой и составляет, в среднем по республике, 0,0033.

Нами для определения региональной потенциальной пожарной опасности возникновения и распространения пожаров в лесном фонде впервые разработано лесопожарное районирование территории Беларуси.

В основу лесопожарного районирования положен региональный комплексный показатель потенциальной опасности возникновения и распростра-

нения лесных пожаров, включающий следующие факторы: класс природной – пожарной опасности лесов, лесистость региона, уровень горимости лесов, плотность населения региона, распределение территории лесного фонда региона по зонам радиоактивного загрязнения.

На основании лесопожарного районирования территории страны все юридические лица, ведущие лесное хозяйство, отнесены к трем лесопожарным поясам, что позволит более объективно планировать в их лесном фонде необходимые объемы противопожарных мероприятий и средств на охрану лесов от пожаров.

Таким образом, современный уровень охраны лесов от пожаров и проводимый комплекс мероприятий по их противопожарному обустройству не позволяют в полной мере обеспечить целостность лесных биогеоценозов. В связи с чем, необходимо усовершенствование и внедрение в лесном фонде дифференцированной системы противопожарных мероприятий в лесах различных классов природной пожарной опасности и зон радиоактивного загрязнения с учетом лесопожарного районирования территории страны.

МЕТОДЫ ОЧИСТКИ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ АПШЕРОНСКОГО ПОЛУОСТРОВА

*Гусейнов Т.П., начальник главного управления,
Заманов Ю. Д., заведующий отделом, Кенгерли И.Т., главный советник отдела*

*Главное управление организации снабжения и развития инфраструктуры
МЧС Азербайджанской Республики*

История нефте-газодобывающей промышленности Азербайджана насчитывает более 150 лет. Именно на территории Баку и Апшеронского полуострова впервые были начаты работы по промышленной добыче углеводородов. На протяжении столетия Азербайджанская нефть занимала первое место в мире по своему качеству и одно из лидирующих мест по объемам добычи.

К сожалению, в течение XIX-XX веков эксплуатация наземных и прибрежных месторождений Азербайджана производилась без должного учета природоохранных требований, что, в конечном счете, привело к значительному загрязнению территорий нефтью и нефтепродуктами. Так, многолетнее скопление разливов нефти, буровых растворов, шлама, а также нефтепродуктов и шлама перерабатывающих предприятий привело к загрязнению более 20 тыс га земель по всей стране, половина которых приходится на долю Апшеронского полуострова. Концентрация углеводородов в грунте в 60-100 раз превышает предельно допустимые уровни, а степень загрязненности почв варьирует от 1-2% до 20-30% на глубине в среднем до 2-2.5 м. Загрязненность более 2 тыс га земель Апшерона достигает глубины больше чем 20-40 см, что крайне усложняет задачу очистки и восстановления этих территорий. Нефтедобыча также чревата загрязнением водных ресурсов, включая акваторию Каспийского моря. Так, только на дне Бакинской бухты накопилось около 64 млн м осадков с 2-40%-ным содержанием нефтяной органики.

Очистка нефтезагрязненных земель и вод является приоритетной задачей на пути достижения экологической устойчивости республики. В связи с этим, устранение нефтяных загрязнений стало одним из главных компонентов «Плана действий по улучшению экологической обстановки в Азербайджанской Республике на 2006-2010 гг.», перед Государственной Нефтяной Кампанией, Министерством Экологии и Природных Ресурсов и МЧС Азербайджанской Республики поставлена задача оздоровления экологической ситуации на Апшеронском полуострове.

Министерство по Чрезвычайным Ситуациям предусматривает осуществление очистки и полного восстановления 1000 га нефтезагрязненных земель в северной части Апшеронского полуострова. Выбранный пилотный участок представляет собой относительно неширокую удлинненную территорию, 30% которой подвержено сильному загрязнению нефтью и нефтепродуктами. Глубина проникновения загрязнителей в почву от поверхности земли составляет от 1.0 до 1.5-3.0 м. По предварительным оценкам общий объем загрязненного грунта составляет порядка 3.0-3.5 млн. м³, а степень загрязнения – от 1-2% до 20-30% на отдельных участках. Общий объем загрязненной почвы на проектом участке составляет 2 млн м³.

Характер и степень загрязнения требует применения комплексного метода очистки грунтов, предусматривающего прямую биологическую очистку земель, степень загрязненности которых составляет 10-15%, (10% проектного участка) и последовательную физико-механическую и биологическую очистку грунтов с более высоким уровнем загрязнений.

Предлагаемая комбинированная технология очистки предполагает применение одной или нескольких модульных технологических установок, мощность которых позволит в короткие сроки (3 года) решить поставленную задачу. Для этих целей планируется установить технологические линии по физико-механической обработке грунта производительностью 4400-4450 тон в день или 550-560 тон в час. Физико-механическая очистка грунтов будет состоять из следующих операций: 1) изъятие и транспортировка грунта к месту обработки; 2) очистка грунтов на производственной линии; 3) сушка очищенного грунта, 4) проверка очищенных грунтов на присутствие остаточных углеводородов.

Очищенные грунты предусматривается подвергнуть дополнительной биологической обработке, состоящей из следующих операций: 1) возвращение очищенных грунтов на место изъятия и его планировка; 2) внедрение минеральных удобрений, соломы, древесных опилок, микробных заготовок и др.; 3) поливка почвы для достижения 30-40% влажности; 4) периодическая (два раза в месяц) вспашка утрамбованной почвы; 5) анализ проб грунтов до его полного восстановления.

После завершения второй заключительной фазы очистки полностью восстановленные земли будут возвращены в экономический оборот.

Проект, первая фаза которого должна начаться во второй половине 2008 г. при финансовой поддержке Всемирного Банка, предполагает собой отработку в первую очередь различных технологических методов на нескольких малых участках проектной территории, на основании чего будет выбран наиболее эффективный метод для очистки всей площади. Полученные в процессе очистки грунтов нефть и нефтепродукты будут переданы нефтяной промыш-

ленности для дальнейшей переработки. Это позволит покрыть некоторую часть расходов на реализацию проекта и обеспечит его финансовую устойчивость.

Успешная реализация проекта приведет к экологической реабилитации состояние территории, расположенной вблизи от пляжных зон Апшеронского полуострова.

УТИЛИЗАЦИЯ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ ЙОДО-БРОМНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ АПШЕРОНСКОГО ПОЛУОСТРОВА

Гусейнов Т.П., начальник главного управления, Заманов Ю. Д., заведующий отделом, Кенгерли И.Т., главный советник отдела

*Главное управление организации снабжения и развития инфраструктуры
МЧС Азербайджанской Республики*

Проблема радиационного загрязнения территорий Азербайджанской Республики в первую очередь связана со 150-летней историей эксплуатации национальных нефтегазовых ресурсов, при добыче которых попутно извлекались пластовые воды с высоким содержанием йода, брома и радона.

Пластовые нефтяные воды служили основным источником для получения йода на Бакинском Йодовом Заводе, действовавшем с 30-х годов прошлого столетия. Технология основывалась на отделении йода из пластовых вод, проходивших в свою очередь несколько ступеней обработки активированным углем. Метод, включавший в себя сорбцию и выпаривание конечного материала из угольной среды, сопровождался накоплением также других вредных элементов, присутствующих в составе пластовых вод, включая природные радионуклиды Ra-226, Ra-228, U-235, U-238, Th-232 и K-40.

В течение более, чем 80-летнего функционирования Бакинского Йодового Завода, на его производственных участках накопился большой объем радиоактивно-загрязненных отходов угля, который после прекращения производства в 90-е годы прошлого столетия, вследствие отсутствия должной изоляции стал представлять серьезную угрозу для окружающей среды и здоровья местного населения. В соответствии с «Комплексным планом действий по улучшению экологической обстановки в Азербайджанской Республике на 2006-2010 гг.» на Министерство по Чрезвычайным Ситуациям возложена задача полной реабилитации сильно загрязненных территорий бывшего Бакинского Йодового Завода, включая утилизацию накопившихся на нем радиоактивно загрязненных отходов.

Для определения радиационного и экологического состояния территорий бывших производственных участков йодового завода специалистами МЧС совместно с независимыми экспертами проведена комплексная оценка степени загрязненности земель.

Оценка радиационной обстановки территорий включала радиометрическое исследование участков, отбор и анализ проб поверхностных и грунтовых вод, почвы и твердых отходов для выявления радионуклидов, а также опробование атмосферного воздуха на предмет определения содержания радонового

газа. Для определения характера распространения загрязнения по площади и на глубину были пробурены скважины и пройдены шурфы. По результатам исследований были установлены и оконтурены участки накопления и погребения имеющихся отходов, а также подсчитан общий объем подлежащего утилизации радиоактивно загрязненного угля.

Помимо этого, территории бывших производственных участков завода были обследованы на предмет оценки степени загрязненности другими вредными компонентами. В результате исследований на производственных участках были установлены такие типы загрязнений, как нефть и нефтепродукты, асбестовые трубы, строительные материалы и мусор.

По результатам было предложено четыре варианта утилизации радиоактивных отходов: сжигание, изоляция отходов на месте под специально возведенным бетонным куполом, сбрасывание угля в заброшенные нефтяные скважины и захоронение радиоактивного материала в могильнике для долгоживущих радиоактивных отходов с низким уровнем радиации.

Захоронение радиоактивного угля в специально сооруженном подземном могильнике неглубокого залегания с бетонными стенами и перекрытием было отмечено как наиболее эффективный, надежный и безопасный метод утилизации, т.к. другие варианты, несмотря на относительно низкие затраты, не являлись оптимальными по причине близости предприятия к населенным пунктам, отрицательного экологического воздействия дезактивационных работ и перспектив городского развития на реабилитированных территориях.

Для размещения радиоактивно-загрязненных отходов бывшего завода предусматривается строительство могильника на территории полигона Специального Комбината «Изотоп» МЧС Азербайджанской Республики. Полигон был основан в 1963 г. и реконструирован в соответствии с современными стандартами радиационной безопасности в 2000 г. Он расположен на засушливой необжитой территории с сухим полупустынным климатом, которая характеризуется весьма благоприятными инженерно-геологическими и гидрогеологическими условиями. При проектировании нового могильника будут учтены все требования радиационной и технической безопасности, что позволит на долгое время предотвратить утечку радиоактивного материала под воздействием тех или иных техногенных и природных факторов.

Транспортировка радиоактивно загрязненного материала будет осуществляться специальными транспортными средствами с соблюдением мер безопасности, исключающих возможные аварийные ситуации. Контроль за соблюдением требований радиационной безопасности при выполнении указанных работ будет осуществляться в соответствии с международными нормами и стандартами.

Предлагаемый Министерством по Чрезвычайным Ситуациям подход к утилизации радиоактивных отходов йодо-бромной промышленности может быть использован при решении аналогичных задач в других странах СНГ.

КОМПЛЕКСНАЯ СИСТЕМА РАДИОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ТЕРРИТОРИЙ АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

*Заманов Ю.Дж., зав. отделом, Гусейнов Т.П., начальник главного управления,
Кенгерли И.Т., гл. советник отдела*

*Главное управление организации снабжения и развития инфраструктуры
МЧС Азербайджанской Республики*

Основным источником радиоактивного загрязнения территории Азербайджанской Республики является нефтегазодобывающая промышленность, т.к. добыча углеводородов сопровождается выходом на дневную поверхность и концентрацией в соответствующих условиях природных радионуклидов, содержащихся как в самой нефти, так и в пластовых водах. В связи с этим, к территориям с относительно высоким по сравнению с общим фоном уровнем радиации относятся нефтяные промыслы Апшеронского полуострова, а также других нефтедобывающих районов республики. Естественный радиационный фон территории страны составляет от 7 до 27 мкР/час, а на некоторых участках горных районов он может достигать 40 мкР/час.

В 1989-1990 гг. Производственным Объединением «Азербайджан геология» совместно со специализированной «Кольцовской экспедицией» Министерства Геологии бывшего СССР была проведена оценка радиационной обстановки на Апшеронском полуострове. Основной задачей исследований являлось выявление возможного радиационного воздействия аварии на Чернобыльской АЭС на крупные агломерации республики. Проведенными исследованиями прямого или косвенного воздействия Чернобыльской трагедии на регион установлено не было. Тем не менее, на территории Апшеронского полуострова было выявлено около 140 пунктов повышенной радиации. Пункты, характеризующиеся наиболее высоким уровнем радиации, были обезврежены в установленном порядке.

Впоследствии, кроме Апшеронского полуострова детальными пешими исследованиями были охвачены некоторые другие крупные города Азербайджана. По результатам исследований была составлена радиологическая карта города Баку и Апшеронского полуострова с указанием пунктов и участков, подверженных радиационному загрязнению. Для остальной части территории республики использовались результаты аэрогаммасъемок, выполненных в 60-е годы прошлого столетия.

До недавнего времени функции обеспечения радиационной безопасности были возложены на Министерство Экологии и Природных Ресурсов. Исследованиями в данной области занимались также Институт Радиационных Исследований и Институт Геологии Национальной Академии Наук Азербайджана. Проводимые ими исследования носили больше научную направленность. Кроме того, функционировал также Специальный Комбинат «Изотоп», в функции которого входило обезвреживание и захоронение источников радиации. С 2006 г. функция регулирования радиационной безопасности возложена на новообразованное Министерство по Чрезвычайным Ситуациям, в состав которого вошел СК «Изотоп».

В настоящее время назрела необходимость проведения детальной радио-экологической оценки всей территории Азербайджана с составлением карты соответствующего масштаба, что позволит выявить и ранжировать по степени опасности радиоактивно загрязненные аномальные площади и участки. Выполнение данной задачи, предусмотренной «Комплексным планом действий по улучшению экологической обстановки в Азербайджанской Республике на 2006-2010 гг.», возложено на МЧС Азербайджана.

Реализация поставленной задачи требует применения системного подхода, предусматривающего рациональное комплексирование видов исследований, выбранных на основе изучения опыта и обработки данных ранее проведенных работ в этой области. Предусматриваемый комплекс включает:

1. Анализ и интерпретация данных исследований предыдущих лет и выбор оптимальной методики с учетом географо-экономических, геологических, минерагенических особенностей, характера и степени освоенности регионов;
2. Региональные мелкомасштабные аэро-гамма исследования с целью установления регионального фона и выделения аномальных зон и площадей;
3. Крупномасштабные (1:25000-1:10000) авто-гамма радиометрические исследования на выделенных аномальных площадях с целью установления местного фона, локализации и оконтуривания аномальных участков, определения качественных параметров радиоактивного загрязнения;
4. Детальные (масштаб 1:5000-1:1000) пешие гамма-радиометрические и гамма-спектрометрические исследования с целью выявления источников радиоактивного загрязнения с определением качественных параметров радиационного излучения;
5. Составление радиозэкологической карты Азербайджана с врезками по наиболее характерным зонам, площадям и участкам;
6. Составление кадастра радиоактивно аномальных участков и пунктов с ранжированием их по характеру образования и степени опасности;
7. Разработка мероприятий по обеспечению радиационной безопасности территорий и населения, выдача предложений по обезвреживанию наиболее опасных аномальных участков и пунктов;
8. Разработка и организация интегрированной региональной и локальной постоянно действующей системы радиологического мониторинга.

По завершении планируемой инициативы будет разработана концепция по контролю за радиологической ситуацией и обеспечению радиационной безопасности территорий и населения страны.

VI. ОЦЕНКА РИСКОВ АВАРИЙ И КАТАСТРОФ, ИССЛЕДОВАНИЕ ИХ ПРИЧИН И ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ РАЗВИТИЯ, МОНИТОРИНГ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

АНАЛИЗ ДЕСТВИЙ ПО ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ АВАРИИ ГРУЗОВОГО ПОЕЗДА С БЕЛЫМ ФОСФОРОМ

*Антонов А.В.¹, в.н.с., к.т.н., с.н.с.,
Крайнов И.П.², зав. кафедрой, д.т.н., профессор*

- 1) Украинский научно-исследовательский институт пожарной безопасности
МЧС Украины*
- 2) Государственный экологический институт Минприроды Украины*

16 июля 2007 года в 16 часов 55 минут на 12 км железнодорожного перегона Красное-Броды возле станции Ожидов Львовской железной дороги произошла авария железнодорожного грузового состава, состоящего из 58 вагонов, в том числе 15 специальных цистерн с белым фосфором (техническое название “желтый фосфор”). Поезд следовал по маршруту ст. Аса (г. Джамбул, Республика Казахстан) – ст. Олекса (Республика Польша). В результате аварии именно 15 цистерн с фосфором (по 50 тонн в каждой) сошли с рельс, 6 из них получили пробоины, вследствие чего защитный водный слой исчез и произошло воспламенение фосфора (температура самовоспламенения белого фосфора 32 °С, температура воздуха в день аварии была на 5-10 °С выше). На месте аварии повреждено железнодорожное полотно в обоих направлениях движения на участке длиной 145 м, разрушено 4 опоры, 300 м электроконтактной линии. Во время пожара в окружающую среду выделился оксид фосфора, вдоль колеи образовалась загрязненная фосфором территория около 6000 м².

Негативному влиянию продуктов сгорания фосфора подверглись 97 населенных пунктов 5 районов Львовской области, в которых проживает свыше 43 тысяч населения на территории с площадью 193,5 квадратных километров.

Информация об аварии в диспетчерскую службу главного управления МЧС Украины во Львовской области поступила только через 25 минут после ее возникновения и спустя 5 минут после этого к месту аварии стали прибывать первые подразделения (АЦ ОП ДПО ПЧ Олесское, АЦ СДПЧ-22 м. Бусск). В 17 часов 45 минут был объявлен вызов № 2, а в 18 часов 05 минут начальником главного управления МЧС Украины во Львовской области Дмитриевским С.Ю., лично прибыл к месту пожара во главе оперативной группы в 19 часов 29 минут был объявлен вызов № 3. В 20 часов 11 минут пожар был локализован, а в 22 часа 29 минут ликвидирован.

Наиболее угрожающая ситуация вследствие прохождения облака, содержащего оксид фосфора и фосфорную кислоту, сложилась в 14 населенных пунктах двух районов, в которых проживало около 11 тысяч населения. Из 13

населенных пунктов 815 жителей было эвакуировано. В населенных пунктах, прилегающих к месту аварии, работниками министерства охраны здоровья проводился подворный обход с целью выявления пострадавших и профилактической работы по обеспечению безопасности населения. Осуществлялись отборы проб воздуха, воды, грунта, продуктов земледелия. В оздоровительные лагеря было направлено из пострадавших районов 1575 детей и 16 матерей.

Для организации работы штаба по ликвидации чрезвычайной ситуации на месте ее возникновения был развернут передвижной командный пункт Главного управления МЧС Украины во Львовской области на базе автомобиля Урал-4320 с прицепом, который был обеспечен автономным бесперебойным энергообеспечением и необходимыми средствами связи, компьютерной и оргтехникой, оборудовано восемь рабочих мест, обеспечено доступ к сети "Интернет". Был развернут палаточный городок и организован пункт 3х разового питания около 200 человек.

Подразделениями МЧС Украины во взаимодействии с другими структурами осуществлялась круглосуточная подача воздушно-механической пены на поврежденные цистерны и загрязненную территорию во время ликвидации аварии. Был организован пункт помывки и организовано санитарную обработку личного состава, задействованного на ликвидации аварии, всего было привлечено 1068 человек и свыше 100 единиц технических средств.

Убытки от аварии и ее последствий превышают 2 млн. долларов США.

Полученный опыт ликвидации последствий этой аварии послужил предпосылкой для системной работы по улучшению нормативной и технической базы, регламентирующей порядок перевозок опасных грузов, взаимодействия сил и средств различных министерств при ликвидации чрезвычайных ситуаций, возникающих во время их транспортирования, порядка привлечения экспертов, выборе технических средств пожаротушения, индивидуальных средств защиты, средств нейтрализации негативных факторов пожаров (аварии) и т.д.

ОБНАРУЖЕНИЕ ИЗОБРАЖЕНИЙ ОБЪЕКТОВ В ДВУХСПЕКТРАЛЬНЫХ ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМАХ ИНФРАКРАСНОГО ДИАПАЗОНА

*Артемьев В.М.¹, г.н.с., д.т.н, профессор, чл.-корр. НАНБ,
Наумов А.О.¹, зав. сектором, к.ф.-м.н., Кохан Л.Л.², инженер*

1) Институт прикладной физики НАН Беларуси

2) РУП «КБ Радар»

Повышение качественных показателей обзорных оптико-электронных систем связывают с использованием многоспектральных способов получения и обработки информации. Количество спектральных диапазонов может быть достаточно большим, от двух до гиперспектральных случаев, использующих де-

сятки и сотни поддиапазонов. Ширина используемого спектра может простирается от видимого диапазона до дальнего инфракрасного. Области использования многоспектральных систем весьма разнообразны [1–3], от обнаружения чрезвычайных ситуаций природного характера до мониторинга техногенных катастроф. Возможны два варианта структуры подобных систем: с отдельными и совмещенными фотоприемными каналами. Наиболее просто реализуется первая структура, состоящая из двух самостоятельных фотоприемников, «настроенных» на свой спектральный поддиапазон. В совмещенных структурах используется общий оптический канал, сложность создания которого состоит в обеспечении пропускной способности оптики во всем рабочем спектральном диапазоне. Детектирование сигнала может осуществляться отдельными светочувствительными элементами после разложения спектра диспергирующими оптическими средами, или совместно путем использования многослойных фоточувствительных матриц [1]. В отдельных системах с получением изображений на плоскости матричного фотодетектора для их совместной обработки требуется предварительная синхронизация изображений как по масштабу, так и по геометрическому положению. В устройствах с многослойными детекторами эта проблема отсутствует, однако их чувствительность ниже и, кроме того, имеется взаимное влияние между слоями.

В настоящей работе рассматривается задача обнаружения изображений объектов в двухспектральных обзорных оптико-электронных системах с двухслойными фотодетекторами. Получение эффекта от двухспектрального представления информации возможно путем наиболее полного учета характеристик изображений. Поскольку речь идет об изображениях одного и того же объекта необходимо учитывать характеристики изображений не только в каждом из каналов в отдельности, но и с учетом их взаимных связей.

Задача обнаружения рассматривается в статистической постановке [4] на основе развития теории обнаружения одномерных сигналов применительно к двумерному изображению. Предполагается, что изображения содержат компоненты полезного сигнала и помехового поля, которое считается дискретным гауссовым белым шумом. Исследуются два случая. В первом полагается, что изображение объекта имеет известную формы, неизвестную амплитуды, а дисперсия помех известна в каждом из спектральных каналов. Во втором случае добавляется условие отсутствия априорной информации о дисперсии помех. Задачи решаются на основе метода максимизации функции правдоподобия. Получены алгоритмы оптимального обнаружения и проведен анализ качества их функционирования. Экспериментальная проверка алгоритмов осуществлялась на реальных изображениях объектов в среднем и дальнем инфракрасном диапазонах.

Литература

1. Тарасов В.В., Якушенков Ю.Г. Многоспектральные оптико-электронные системы // Спец. техника, 2002, № 4, с. 56–62.
2. Ширококов А.М., Барбашов Е.А., Кавелин Н.Н., Чуйкин В.М. Использование многоспектрального тепловизора «ТЕРМО-2» для контроля магистральных нефтепроводов // Изв. ВУЗов. Приборостроение, 2002, Том 45, № 2, с. 12–17.

3. Del Grande N.K. Dual-band infrared capabilities for imaging buried object sites / Lawrence Livermore Laboratory. Orlando, FL, 1993.
4. Репин В.Г., Тартаковский Г.П. Статистический синтез при априорной неопределенности. М.: Сов. Радио, 1977.

О ПРИМЕНЕНИИ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИ МОНИТОРИНГЕ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ

Баровик Д.В.¹, аспирант, Корзюк В.И.², заведующий отделом, д.ф.-м.н., профессор, член-корреспондент, Таранчук В.Б.², в.н.с., д.ф.-м.н., с.н.с.

- 1) *Белорусский государственный университет*
2) *Институт математики НАН Белоруссии*

Лесным пожаром называется явление неуправляемого многостадийного горения в открытом пространстве на покрытой лесом площади, когда имеют место взаимосвязанные процессы конвективного и радиационного переноса энергии. Физико-химические процессы в зоне лесного пожара и тепло- и массоперенос в приземном слое атмосферы включают ([1, 2]) прогрев, сушку, пиролиз горючих материалов (ЛГМ), сгорание продуктов пиролиза; подъем продуктов горения с возможными конденсацией и выпадением осадков, а, с другой стороны, с возможными коагуляцией, седиментацией частиц. При математическом описании ([1]) будем считать, что лес в процессе пожара представляет собой многофазную многоярусную пористо-дисперсную пространственно-неоднородную среду, которая состоит из: сухого органического вещества (объемная доля φ_1), воды в жидко-капельном состоянии (φ_2), связанной с этим веществом конденсированного продукта пиролиза (коксика, φ_3), конденсированного продукта горения коксика (пепла, φ_4), газовой фазы (φ_5), дисперсных частиц сажи (φ_6), золы (φ_7), капель воды (φ_8) над очагом лесного пожара. Примем, что элементы ЛГМ (тонкие веточки, хвоинки, листва) имеют одну температуру, а газовая и дисперсная фазы – другую. Тепловая энергия, выделившаяся во фронте пожара в результате конвекции и излучения, передается ЛГМ, которые нагреваются, высушиваются и затем разлагаются на инертные и горючие продукты пиролиза, которые в свою очередь сгорают, и процесс повторяется сначала.

Для упрощения полной системы уравнений тепло- и массопереноса в зоне лесного пожара ([1]) ниже рассматривается двухфазная двухтемпературная модель пожаров в одном ярусе леса ([2]), на основе которой при необходимости можно составить многоярусную модель. Эта система, полученная интегрированием по высоте слоя ЛГМ исходной трехмерной системы осредненных по Рейнольдсу уравнений газовой динамики при сформулированных упрощениях, может быть записана в виде:

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} + \frac{\partial \rho u}{\partial x} + \frac{\partial \rho v}{\partial y} = Q - J_p, \quad (1)$$

$$\frac{\partial \rho u}{\partial t} + \frac{\partial(\rho u^2 + \varphi p)}{\partial x} + \frac{\partial \rho uv}{\partial y} = 2\rho\omega_s v - \rho c_{\nu} s u |V| + \frac{\partial \tau_{xx}}{\partial x} + \frac{\partial \tau_{yx}}{\partial y} + p \frac{\partial \varphi}{\partial x} - J_u, \quad \varphi + \sum_{j=1}^m \varphi_j = 1 \quad (2)$$

$$\frac{\partial \rho v}{\partial t} + \frac{\partial(\rho v^2 + \varphi p)}{\partial y} + \frac{\partial \rho uv}{\partial x} = -2\rho\omega_s u - \rho c_{\nu} s v |V| + \frac{\partial \tau_{xy}}{\partial x} + \frac{\partial \tau_{yy}}{\partial y} + p \frac{\partial \varphi}{\partial y} - J_v, \quad (3)$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial \rho E}{\partial t} + \frac{\partial(\rho u E + \varphi p u)}{\partial x} + \frac{\partial(\rho v E + \varphi p v)}{\partial y} = -J_E + \frac{\partial}{\partial x} \left(K_{\zeta} \frac{\partial T}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(K_{\zeta} \frac{\partial T}{\partial y} \right) + \\ + p \sum_{j=1}^m \frac{R_{\varphi_j}}{\rho_j} + \alpha(T_1 - T) + \kappa\sigma(T_1^4 - T^4) + Q_T - 2\sigma T^4, \quad \sum_{j=1}^m R_{\varphi_j} = -Q, \end{aligned} \quad (4)$$

$$\frac{\partial \rho C}{\partial t} + \frac{\partial \rho u C}{\partial x} + \frac{\partial \rho v C}{\partial y} = R_C - J_C + \frac{\partial}{\partial x} \left(\rho D_C \frac{\partial C}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(\rho D_C \frac{\partial C}{\partial y} \right), \quad \sum_{i=1}^n C_i = 1, \quad \sum_{i=1}^n R_i = Q \quad (5)$$

$$p = \frac{\rho RT}{\varphi} \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{M_i}, \quad R = (\gamma - 1)c_{\nu}, \quad K_{\zeta} = c_{\nu}(k_T + k) + \frac{16\sigma_{\zeta} T^3}{3}; \quad (6)$$

$$\rho_j \frac{\partial \varphi_j}{\partial t} = R_{\varphi_j}, \quad j = 1, \dots, m, \quad \sum_{j=1}^m \rho_j \varphi_j c_{\nu} \frac{\partial T_1}{\partial t} = -p \sum_{j=1}^m \frac{R_{\varphi_j}}{\rho_j} - \alpha(T_1 - T) - \kappa\sigma(T_1^4 - T^4) + Q_T, \quad (7)$$

Уравнения (1)–(6) описывают изменения газовой фазы, (7) – твердой. Краевые условия получаются ([1]) после осреднения по высоте яруса.

Система (1) – (7) решалась численно с применением метода расщепления по физическим процессам. Основную трудность представляет выбор аппроксимации, обеспечивающей достаточно точный расчет приближенного решения нелинейных уравнений переноса. Для их аппроксимации применяется явная разностная схема на двухточечном ориентированном по направлению потока шаблоне ([3]). Алгоритмы численного решения системы реализованы в среде КТС *Mathematica*. В КТС *Mathematica* также разработан программный сервис визуализации: двумерная и трехмерная графика ([4, 5]) с поддержкой вывода контуров, зон поражения, границ облаков тяжелых углеводородов, фронтов низового и верхового пожаров, изолиний рассчитываемых цифровых полей (распределений температуры, давления газа, концентраций компонентов газовой фазы и др.), векторных полей скоростей.

Литература

1. Гришин А.М. Общие математические модели лесных и торфяных пожаров и их приложения // *Успехи механики*. 2002. № 4. -С. 41 – 89.
2. Кулешов А.А. Математическое моделирование в задачах промышленной безопасности и экологии. // *Информационные технологии и вычислительные системы*. 2003. № 4. -С. 56 – 70.
3. Таранчук В.Б., Чудов Л.А Численное моделирование процессов двухфазной многокомпонентной фильтрации // *Современные проблемы и математические методы теории фильтрации*. М., Наука. 1987. -С. 184 – 194.
4. Морозов А.А., Таранчук В.Б. Программирование задач численного анализа в системе *Mathematica*: Учеб. пособие.– Мн.: БГПУ, 2005. -145 с.
5. Баровик Д.В., Таранчук В.Б. Библиотека модулей визуализации научных данных в системе *Mathematica* // *Информатизация образования*. 2007. № 2. -С. 24 – 31.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОЗДАНИЯ И СОПРОВОЖДЕНИЯ БАЗЫ ЗНАНИЙ МОДЕЛЕЙ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ

Баровик Д.В.¹, аспирант, Таранчук В.Б.², в.н.с., д.ф.-м.н., с.н.с.

1) Белорусский государственный университет

2) Институт математики НАН Беларуси

Математическое моделирование лесных и торфяных пожаров является важной компонентой систем поддержки принятия решений, экспертных систем. Соответствующие компьютерные модели нужны для прогноза развития чрезвычайной ситуации на конкретных объектах, лесных массивах, площадях. Разработанные математические модели лесных пожаров (например, [1, 2]) являются очень сложными, выполнение расчета любого варианта требует много времени даже на мощных ЭВМ; упомянутые модели пока могут применяться только разработчиками, не ориентированы на включение в геоинформационные системы (ГИС) или системы отображения оперативной обстановки.

Представляется, что современный уровень ИТ дает возможности проектирования и наполнения баз знаний типовых численных решений, разработки и включения в ГИС упрощенных инженерных моделей, формирования компьютерных экспресс моделей. Такие модели могут эффективно создаваться на платформе систем компьютерной алгебры (например, системы *Mathematica*), где их можно проектировать как интерактивные с возможностями «подключения» оценок из базы знаний, экспорта результатов в ГИС. Возможным принципом функционирования таких комплексов является обеспечение работы с моделями на разных уровнях. Математики-прикладники создают и сопровождают компьютерные модели. Специалисты-предметники, зарегистрированные в серверном приложении, работают с моделями по одному из предлагаемых сценариев, получают выходные данные, варьируя входную информацию, причем работают в привычной для себя среде – с регламентными документами, таблицами, картами и схемами. Администраторы системы обеспечивают условия доступа для всех пользователей. В подобной системе должен быть доступен достаточно широкий набор типовых функций обработки и визуализации, а также средства автоматического формирования и запоминания модулей специализированных алгоритмов пакетной обработки. Схема архитектуры комплекса, отвечающего перечисленным требованиям и ориентированного на решение задач моделирования лесных пожаров, приведена в [3].

В настоящем докладе обсуждается проект, результаты работы с макетом программного комплекса, предлагаемый регламент его функционирования, форматы атрибутивных и пространственных данных, отправляемых конечному пользователю. Примерами иллюстрируются основные этапы: как на клиентских рабочих местах формируются и отправляются запросы к серверу по разным группам параметров (характеристики горючих материалов конкретного участка леса, опи-

сание геометрии источника возгорания и объекта, параметры климатических условий); когда и при каких условиях удовлетворяющий критериям запроса вариант извлекается на сервере из базы знаний; действия, если подходящего варианта нет, а необходим его расчет по компьютерной модели. Отмечено, какой сервис комплекса, установленный на клиентских приложениях, позволяет обрабатывать информацию из базы знаний в нескольких формах, включающих табличные данные, графики, карты плотностей и изолиний, карты векторных полей и анимацию. Для хранения наборов значений контролируемых параметров моделирования в различные моменты времени предлагается специализированная организация реляционной базы данных, включающая три таблицы: *Modelling*, *Param* и *Data*. В таблице *Modelling* записываются уникальный идентификатор (*id*) и словесное описание (*description*) конкретного рассчитанного результата моделирования. Таблица *Param* хранит список контролируемых, сохраняемых в базе данных параметров моделирования, которые могут быть как константами, так и изменяемыми во времени величинами, могут задаваться как одним числом, так и массивом, двух- и трехмерной таблицей. Согласно архитектуре системы таблица *Param* логически связана (и эта связь контролируется СУБД) с кратностью “один ко многим” с таблицей *Modelling*, т.к. в разных рассчитанных результатах моделирования могут контролироваться разные параметры (при крупномасштабных пожарах, например, могут вообще не учитываться некоторые микропроцессы из-за их незначительного влияния на пожар в целом). Наконец таблица *Data* хранит в одноименном поле конкретные числовые значения параметров *id_param* (из таблицы *Param*) в различные моменты времени *time*. Поля *i, j, k* указывают на номера узлов одно-, двух- и трехмерных сеточных функций.

Следует отметить универсальность предложенной схемы организации БЗ, возможность ее применения для хранения результатов математического моделирования любых задач математической физики; предложенная структура обеспечивает независимость от вида БД и может быть реализована в любой реляционной базе данных (MS Access, MS SQL Server, Oracle и др.). Авторами разработана специальная библиотека для системы *Mathematica*, которая содержит удобные функции для работы с данной схемой базы данных.

Литература

1. Гришин А.М. Общие математические модели лесных и торфяных пожаров и их приложения // Успехи механики. 2002. № 4. -С. 41 – 89.
2. Кулешов А.А. Математическое моделирование в задачах промышленной безопасности и экологии. // Информационные технологии и вычислительные системы. 2003. № 4. -С. 56 – 70.
3. Баровик Д.В., Корзюк В.И., Таранчук В.Б. О компьютерном моделировании пожаров в клиент-серверной архитектуре расчетов, обработки и визуализации результатов (часть 1, 2). // Сетевые компьютерные технологии: сб. тр. III междунар. науч. конф., 17-19 окт. 2007 г. – Минск: изд. центр БГУ, 2007. –С. 170-181.

АДАПТАЦИЯ ГРАФИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ СИСТЕМЫ *MATHEMATICA* ДЛЯ ГЕОВИЗУАЛИЗАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Баровик Д.В., аспирант

Белорусский государственный университет

Компьютерное моделирование чрезвычайных ситуаций, лесных и торфяных пожаров является важнейшей компонентой систем поддержки принятия решений, экспертных систем. Практика последних лет подтверждает эффективность применения системы интеллектуальных вычислений *Mathematica* для решения возникающих при моделировании задач. Однако графические функции системы *Mathematica* не в полной мере подходят для отображения процесса и последствий моделируемых чрезвычайных ситуаций. Автор предлагает конкретные функции и алгоритмы для адаптации графических возможностей системы. Разработанные модули обеспечивают все традиционные варианты графической визуализации результатов расчетов математических моделей лесных и торфяных пожаров, промышленной безопасности и экологии.

Анализ и обобщение компьютерных моделей чрезвычайных ситуаций [1, 2] позволяет выделить следующие основные требования к программному сервису визуализации: статическая и анимированная двух- и трехмерная графика с поддержкой вывода *фронтов и границ* (например, контуров, зон поражения, границ облаков тяжелых углеводородов, фронтов низового и верхового пожаров), *изолиний цифровых полей* рассчитываемых распределений температуры, давления газа, концентраций компонентов газовой фазы, частиц дыма, сажи, капелек воды и др., *векторных полей скоростей* (каждая стрелка в соответствующей точке прорисовывается сонаправленной с вектором скорости потока, а ее длина пропорциональна величине скорости).

Все перечисленные виды графического представления данных в системе *Mathematica* могут быть реализованы, но только в прямоугольных областях (для 3D – в параллелепипедах). В докладе обсуждаются разработанные модули, позволяющие формировать изображения в областях, ограниченных криволинейными границами (поверхностями).

Методика визуализации карт в областях с криволинейной границей. Пользователь задает границы области визуализации в виде списка координат вершин замкнутого многоугольника (ограничения на выпуклость многоугольника не накладываются), а также ширину и высоту прямоугольной карты, построенной стандартными средствами *Mathematica*, такими как *ContourGraphics* или *DensityGraphics*. Формирование изображения в подобласти обеспечивает алгоритм *contourCut* [3], который возвращает координаты вершин двух замкнутых многоугольников, “обрамляющих” область визуализации. При наложении этих многоугольников цветом фона на обычное изображение изолиний или карту плотностей, формируемых функциями системы, достигается эффект визуализации заданной карты в требуемой области. Достоинством такой методики является то, что ее можно применять к изображениям (картам), задаваемым стандартными графическими объектами системы *Mathematica*. При этом можно использовать любые опции (свойства, настройки) этих графиков: масштабирование, окраска, вы-

вод координатных осей, линий сетки, ее калибровки, надписей, заголовков, легенды и т. п. Наложение многоугольников на прямоугольный график цветом фона производится непосредственно функцией *Show* или через ее опцию *Epilog*. Функцией *Line* может быть выведена указываемым стилем и граница области.

Методика визуализации векторных полей. Для отображения векторных полей в областях сложной конфигурации векторное поле формируется одной из стандартных функций (например, *ListPlotVectorField*), далее в полученном объекте *Graphics* удаляются все векторы (объекты *Arrows*), которые не попадают в область моделирования (т.е. удаляются все вектора вне подобласти).

Автором запрограммирована библиотека *Modelling.m*, реализующая описанные алгоритмы обработки стандартного изображения. Некоторые графические возможности библиотеки представлены на *рисунках 1, 2*.

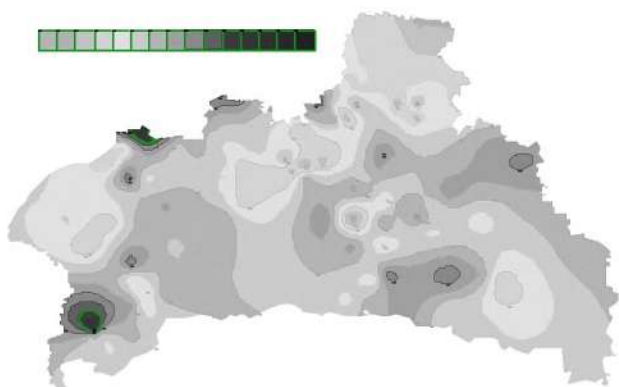


Рис. 1. Пример изолиний и карты плотности по подобласти

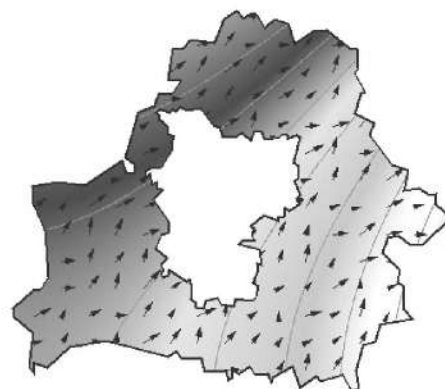


Рис. 2. Пример карты векторного поля по подобласти с включением

Литература

1. Гришин А.М. Общие математические модели лесных и торфяных пожаров и их приложения // Успехи механики. 2002. № 4. -С. 41 – 89.
2. Кулешов А.А. Математическое моделирование в задачах промышленной безопасности и экологии. // Информационные технологии и вычислительные системы. 2003. № 4. -С. 56 – 70.
3. Баровик Д.В., Таранчук В.Б. Библиотека модулей визуализации научных данных в системе Mathematica // Информатизация образования. 2007. № 2. -С. 24 – 31.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА ОСНОВЕ МОНИТОРИНГА ВАЖНЫХ ДЛЯ БЕЗОПАСНОСТИ РАСЧЕТНЫХ ПАРАМЕТРОВ БЕЗОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ

Бегун В.В., Осипенко С.И.

Институт государственного управления в сфере гражданской защиты УГЗУ

Традиционно в странах бывшего СССР проводится политика обеспечения 100% безопасности производств, которая закреплена в существующей норма-

тивно-правовой базе, являющейся наследием бывшей социальной системы. Общий перечень нормативных документов (НД) по безопасности составляет более 3000, многие из которых содержат до тысячи различных требований. Эти требования складывались на протяжении десятков лет по принципу запрета опасных условий производства, при которых возникали несчастные случаи, травмы, аварии или чрезвычайные ситуации (ЧС) с негативным влиянием на окружающую среду. Но учесть все требования практически очень сложно, поэтому оценка состояния безопасности предприятия и его влияние на окружающую среду, в том числе при ЧС часто носит субъективный характер.

Анализ опыта управления безопасностью свидетельствует, что регулирование ее в промышленно развитых странах осуществляется на основе оценок возникновения рисков и управления безопасностью, как составной части общего менеджмента. При таком подходе исходят из того, что безопасность – это не абсолютное отсутствие опасности, а "отсутствие недопустимого риска, связанного с возможностью проявления любого вредного фактора" [1].

Прогнозирование возможной аварии и попытки ее предотвращения с помощью расчетов уровней риска, использование различных контрольных процедур, управление риском как случайной величиной в условиях неопределенности, является именно тем методом, который использует специалист по безопасности систем, когда анализирует какую либо конструкцию, условия работы или технологию. Концепция безопасности на основе риск – ориентированного подхода [2] идет на шаг впереди возможных инцидентов и аварий, и старается исключить риск этих событий из процесса производства.

В настоящее время существует значительное разнообразие типов анализа и методов, направленных на определение риска технической системы. Наиболее универсальным и наиболее распространенным среди них является метод анализ деревьев отказов и деревьев событий [3], который дает возможность получить качественную оценку и количественные значения текущих рисков. Этот метод считается одним из наиболее полезных аналитических инструментов при оценке чрезвычайно сложных или детализированных систем. Благодаря тому, что он использует дедуктивный логический метод (то есть, постепенно двигается от общего к частному), он очень полезный при исследовании возможных условий, которые могут привести к нежелательным последствиям или каким-нибудь способом повлиять на эти последствия. Метод анализа «деревьев событий» и «деревьев отказов» реализован различными программными продуктами (кодами). Один из наиболее распространенных из них – это код «IRRAS», описанный в работе [3], а также более современная его версия «SAPHFIR», которые используются авторами как для расчетов безопасности, так и для обучения студентов НТУУ «КПИ». Двенадцатилетний опыт преподавания подтверждает абсолютную применимость и, что немаловажно, «изучаемость» метода на протяжении 2-х учебных кредитов.

Дерево событий – это i сценарий возможного развития аварии из n возможных, с учетом возможных отказов имеющихся k систем безопасности. *Дерево отказов* отображает логику развития «нежелательного события» (отказа k

системы безопасности), с участием j элементов, входящих в состав системы. Программа позволяет, при известных вероятностных характеристиках базисных событий j элементов, получить не только вероятность отказа каждой из k систем, но и вероятности сочетаний из j элементов – минимальные сечения (C_j), которые приводят к отказу системы. Таким образом, получаем не только количественные, но и качественные оценки – в результате расчета определяются наиболее опасные сочетания отказов элементов системы. Заметим, что число минимальных сечений (m) имеет степенную зависимость от j , и уже при $j \sim 50$, может достигать сотен значений, т.е. без применения компьютерных программ решение задачи в принципе невозможно. За вероятность отказа системы принимается верхняя граница минимальных сечений, которая оценивается по формуле:

$$S = 1 - \prod_{i=1}^m (1 - C_j)$$

Кроме названных результатов, программа позволяет получить *важность* каждого из j элементов системы, с позиций увеличения или уменьшения риска (коэффициенты Бирнбаума и Фуселы-Веселы), что, в свою очередь, позволяет разработать научно обоснованные мероприятия по снижению риска с наименьшими затратами. Таким образом, предоставляется возможность просчитать все возможные n сценариев, объединить все расчеты в единую вероятностную модель и получить данные (с известной неопределенностью) для декларирования безопасности опасных объектов. На основе анализа важности элементов, выделяются объекты постоянного мониторинга и определяются периоды мониторинга их состояния.

ЛИТЕРАТУРА

1. ДСТУ 2156-93 Безпечність промислових підприємств. Терміни та визначення.
2. Концепція управління ризиками надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру. Проект. <http://www.mns.gov.ua/освіта та наука>;
3. Вероятностный анализ безопасности атомных станций / Бегун В.В., Горбунов О.В., Каденко И.Н. и др. К.: Випол, 2000 г. 558 с.

ОЦЕНКА ДОСТОВЕРНОСТИ ПРОГНОЗА ВЕСЕННЕГО ПОЛОВОДЬЯ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ВОДОХРАНИЛИЩ.

Бобровнича М. А., ассистент

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники

В процессе эксплуатации водохранилища прогноз весеннего половодья дает возможность учесть особенности ожидаемого гидрологического режима и приспособить к нему работу водохранилища: заблаговременно принять меры против возможной аварийной ситуации, предусмотреть рациональный порядок срезки пика половодья, наполнение. Для решения задачи оптимального управ-

ления наполнением и сработкой водохранилищ необходимо иметь точный прогноз притока воды на ближайший месяц.

Гидрометцентр Комитета по гидрометеорологии ежегодно к 1 марта выпускает прогнозы весеннего притока воды в водохранилища. В прогнозах даются интервалы ожидаемых величин и многолетние фактические данные: наибольшее, наименьшее и среднее значения [3,4]. Все подготовительные работы и мероприятия должны быть закончены за 15 дней до вероятного срока начала половодья по прогнозу Гидрометцентра. Использование прогнозов весеннего стока при эксплуатации водохранилищ тесно связано с вопросом о доверии к прогнозу, так как прогноз не может быть абсолютно точным, погрешности неизбежны.

Выпускаемые Гидрометцентром прогнозы условно относятся к категории долгосрочных, поскольку имеют заблаговременность более 15 дней. Выпуск прогноза допускается в том случае, когда налицо достаточно тесная связь между прогнозируемой величиной объема стока и обуславливающими его факторами. Для долгосрочных прогнозов тесноту этой связи принято характеризовать отношением S/σ , где S – средняя квадратическая ошибка расчетов, σ – изменчивость расходов воды за период половодья [2].

Метод прогноза признается целесообразным при следующих отношениях S/σ : $n \leq 15$, $S/\sigma \leq 0,7$; $15 \leq n \leq 25$, $S/\sigma \leq 0,75$; $n \geq 25$, $S/\sigma \leq 0,8$.

За допустимую погрешность принимается вероятное отклонение предсказываемой величины от фактической $\sigma_{\text{доп}} \leq 0,674 \sigma$. Прогноз считается оправдавшимся, если его ошибка равна или меньше допустимой погрешности $\sigma_{\text{доп}}$. [1].

Для того чтобы выяснить, каким образом каждый из выпускаемых прогнозов может быть использован, необходимо остановиться на критериях качества прогнозов, которые одновременно характеризуют надежность принятого метода прогноза и его эффективность. Это так же необходимо для того, чтобы показать специалистам эксплуатационных организаций, как им поступать на практике: полностью доверять прогнозу, частично доверять или игнорировать прогноз. Даже при отсутствии прогноза, опытный специалист ориентируется на среднюю многолетнюю величину притока, т.е. на так называемый в научной литературе «прогноз по норме», оправдываемость которого составляет около 50%.

Поскольку объемы и максимальные расходы весенних половодий в той или иной мере взаимосвязаны, то приближенно можно принять обеспеченность максимального расхода равной обеспеченности предсказываемого объема стока (прогноз максимальных расходов пока не выдается). При пропуске высоких половодий (во избежание опасных по своим последствиям ошибок) рекомендуется вносить поправку, учитывающую возможную ошибку прогноза, в сторону увеличения ожидаемого объема стока. Соответственно увеличивается и ожидаемый максимальный расход.

Таким образом, используя прогноз весеннего половодья, можно заблаговременно выбрать рабочую точку на ветви наполнения противоперебойной или противоаварийной линии диспетчерского графика водохранилища и варианты маневрирования затворами водосливных отверстий водосброса.

При рассмотрении вопроса оправдываемости прогнозов весеннего притока в водохранилища Любанское, Солигорское, Красная Слобода и Локтыши использовались измеренные величины объемов притока, результаты проверочных прогнозов с учетом грунтового стока и данные оперативных прогнозов. Рассчитаны основные параметры, характеризующие надежность прогнозов (σ, S), а также коэффициенты корреляции (r) между фактическими и ожидаемыми величинами и процент оправдываемости прогнозов. Для рассматриваемых водохранилищ прогнозы оправдались на 42,4% (Любанское) и 62,8% (Солигорское). Для водохранилищ Красная Слобода и Локтыши оправдываемость оперативных прогнозов составляет около 80%.

Прогнозы притока воды в водохранилища эффективны, если они способствуют созданию требуемых режимов их работы с точки зрения безопасности сооружений, наполнения до отметки НПУ и даже выше.

ЛИТЕРАТУРА

1. Жидиков А.П. и др. Методы расчета и прогноза половодья для каскада водохранилищ и речных систем. – Л., Гидрометеиздат, 1977. – 128 с.
2. Наставление по службе прогнозов, раздел 3, часть 1. – Л.: Гидрометеиздат, 1962, – 193 с.
3. Основные положения правил использования водных ресурсов водохранилищ Любанское, Солигорское, Красная Слобода, Локтыши. МВХ БССР. Белгипроводхоз. Мн. 1975.
4. Правила эксплуатации прудов и малых водохранилищ. МВХ БССР. Белгипроводхоз. Мн. 1978.

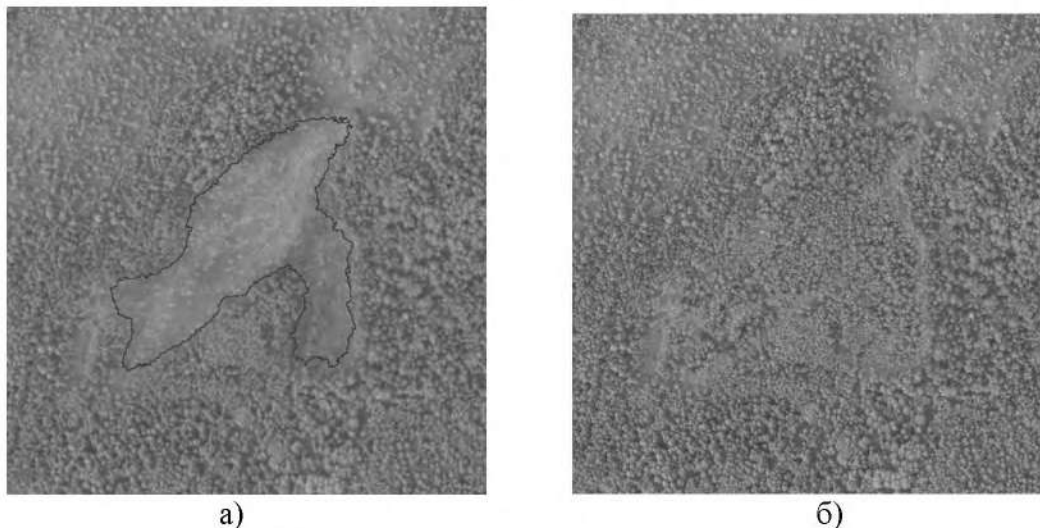
АВТОМАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ЛЕСОВ

*Варецкий Я.Ю.¹, доцент, к.т.н., Капший О.В.², научный сотрудник, к.т.н.,
Обух Ю.В.², инженер*

- 1) – ЛГУ БЖД МЧС Украины
- 2) - ФМИ НАН Украины

Лесные пожары из всего множества природных и антропогенных факторов оказывают доминирующее негативное влияние на состояние и динамику лесных экосистем, наносят значительный материальный и экологический ущерб. Очевидным является тот факт, что использование современных технологий дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) позволяет наиболее близко подойти к решению задачи создания надежных и эффективных систем автоматического мониторинга лесов, детектирования очагов возгорания и первоначальной оценки ущерба от пожаров. Получаемая этими методами информация представляется в форме наборов данных, содержащих последовательности многозональных и мультиспектральных изображений объектов исследования, а

также, благодаря использованию современных радарных и сканерных методов – наборов точек отражения лазерных импульсов от объектов. Проведенный анализ в области автоматизации процессов сбора и анализа получаемых данных ДЗЗ указывает на необходимость создания систем автоматической их обработки. Результатом работы авторов в этой области является создание алгоритмов обработки оптических данных и точек лазерного отражения (ТЛО) с целью автоматизации оконтуривания областей и оценки последствий лесного пожара.



а) б)
Рис.1. Этап выделения текстурированной области:
а) область леса до пожара; б) область после пожара,
оконтуренная предложенным методом

Разработанные алгоритмы реализованы в форме утилиты подключаемой к системе AutoCAD. Обработка исходных данных производится в два этапа. На первом –осуществляется анализ оптических изображений и поиск на них областей с характерной для очагов лесных пожаров текстурой. В результате формируются контуры областей выделенных алгоритмом. На втором этапе выполняется построение 3D модели оконтуренного участка леса до (используя информацию об этом участке из ранее построенной базы данных) и после пожара, что позволяет автоматически рассчитать площади и объемы сгоревшего леса.

На этапе автоматического оконтуривания зон интереса рассматривается классическая задача сегментации изображений учитывающая тот факт, что область пожара значительно отличается от других областей изображения поверхности леса. Алгоритм формулируется следующим образом: выполняется поиск на входных изображениях заранее заданных образцов текстуры представляющих изображения разных областей леса поврежденных пожаром. После процедуры поиска такие области оконтуриваются, контуры аппроксимируются и используются в качестве входных данных на следующем этапе. Задача детектирования сводится к автоматическому выбору характерных особенностей изображений пожарищ. Для этого используются методы формирования и сравнения гистограмм, а также методы анализа результатов обработки изображений соответствующими фильтрами. В данном случае используется фильтрация Габора и анализ откликов областей входного изображения на соответствие функциям распределения построенным по ранее составленной базе данных образцов изобра-

жений пожарищ. При высокой степени сходства соответствующих особенностей область отмечается и передается на обработку на следующий этап алгоритма.

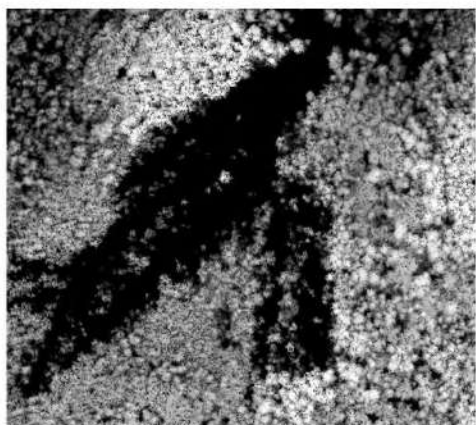


Рис. 2. Растр высоты деревьев участка леса после пожара

На этапе построения 3D модели оконтуренного участка леса производится анализ и обработка ТЛО от земли с целью создания цифровой модели рельефа и определение относительной высоты растительности в заданном регионе до возникновения пожара. Эта задача сводится к построению аппроксимирующей поверхности, к которой принадлежит конечное множество точек из рассматриваемого набора ТЛО от земли $(x_1, y_1, z_1), \dots, (x_n, y_n, z_n) \in R^3$ и интерполяции набора ТЛО от растительности для определения ее относительной высоты. Проведенный анализ показывает, что для данной задачи наиболее приемле-

мым подходом является использование метода триангуляции Делоне нерегулярных наборов точек и проведение для каждого из треугольников двумерной линейной интерполяции внутренних точек, что соответствует абсолютным высотам ТЛО от растительности. В результате выполнения этой процедуры получаем растр относительной высоты рассматриваемой зоны интереса до и после пожара (рис. 2), на основании которого производятся все необходимые вычисления.

Разработанные методы также позволяют выполнять автоматическое детектирование лесных пожаров на начальных этапах распространения огня. Для этого, проводя последовательное сканирование местности нужно производить сравнение полученных данных с данными предыдущих проходов этой местности сравнивая текстуру и характер 3D поверхности в каждой точке местности. Появлению относительно больших областей с изменениями относительно раньше полученных данных будет служить для алгоритма индикатором начавшегося пожара.

УСРЕДНЕНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РИСКОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ МЕТЕОУСЛОВИЙ

Гаврилюк Д.А.¹, научн. сотр., Ильюшонок А.В.², к.ф.-м.н., доцент, Катков В.Л.¹, д.т.н., профессор, Сержескин В.Н.², к.ф.-м.н., доцент

- 1) Объединенный институт проблем информатики НАН Беларуси
- 2) Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь

Формула для оценки индивидуального риска от i -го опасного события на химико-технологическом объекте имеет вид

$$R_i = Q_i w_i,$$

где Q_i – вероятность наступления в течение года i -го опасного события, приводящего к проливу, кипению и выбросу в атмосферу аварийно химически опасного вещества (АХОВ), w_i – вероятность гибели человека в результате токсического поражения. Для нахождения вероятности токсического поражения используется пробит-функция вида [1]:

$$Pr = a + b \ln[C^n(x, y)t],$$

где a , b и n – константы для каждого конкретного АХОВ, $C(x, y)$ – концентрация АХОВ в точке (x, y) зоны заражения, t – время воздействия АХОВ на человека (время экспозиции).

К числу наиболее распространенных методов расчета концентрации АХОВ, поступающих в атмосферу в результате аварий, относятся гауссовские модели и модели рассеяния примеси, базирующиеся на интегральных законах сохранения [1–3]. Для расчета по таким моделям требуется ряд метеорологических параметров: скорость и направление ветра, температура воздуха, степень его вертикальной стратификации, наличие снежного покрова и т.д.

В случае оценки риска невозможно спрогнозировать значения этих параметров на момент аварии, поэтому необходимо учитывать весь спектр их возможных состояний в пределах характерного периода изменений [4]. Если определять средние значения этих параметров по результатам наблюдений в течение длительного времени, например, года, то они оказываются сильно «сглаженными». Например, для Минска среднегодовая температура воздуха может оказаться положительной. Уменьшение временного интервала, за который определяются средние значения параметров среды, приводит к повышению точности оценки, но увеличивает объем вычислений. Поскольку расчеты проводятся на компьютере, увеличение объема вычислений не носит принципиального характера.

С учетом этих соображений в программно-информационном комплексе РИСК-1, создаваемом в рамках Государственной программы прикладных исследований «Снижение рисков чрезвычайных ситуаций», в качестве временного интервала, за который определяются средние значения параметров среды, принят месяц.

Исходными данными для определения пространственного распределения полей рисков с учетом возможных состояний окружающей среды являются: средняя скорость и повторяемость ветра в различных направлениях (по 8-румбовой схеме) по месяцам; среднемесячная температурах воздуха; среднее за месяц число ясных и пасмурных дней; среднее за месяц количество дней со снежным покровом.

Риск от i -й аварии в точке с координатами (x, y) вычисляется по формуле

$$R_i(x, y) = Q_i \frac{1}{365} \sum_{m=1}^{12} N_m \sum_{j=1}^9 P_{v_{m,j}} \sum_{s=1}^3 P_{\theta_{m,j,s}} w_i(x, y, s, V_{m,j}, T_m),$$

где N_m – количество дней в m -м месяце; $P_{v_{m,j}}$ – вероятность направления ветра в m -м месяце в j -м румбе; $P_{\theta_{m,j,s}}$ – относительная частота наблюдения той или иной вертикальной устойчивости атмосферы ($s = 1$ – инверсия, $s = 2$ – изотермия, $s = 3$ – конвекция) в течение m -го месяца; $V_{m,j}$ – средние значения скорости ветра в j -м румбе; T_m – средние за m -й месяц значения температуры воздуха. Результирующее поле риска от i -й аварии получают наложением $12 \times 9 \times 3 = 324$ пространственных «сеток».

Месяц	Инверсия	Изотермия	Конвекция
январь	0.31	0.69	0
февраль	0.39	0.61	0
март	0.51	0.49	0
апрель	0.39	0.21	0.40
май	0.21	0.79	0
июнь	0.30	0.11	0.59
июль	0.33	0.08	0.59
август	0.36	0.17	0.47
сентябрь	0.38	0.27	0.35
октябрь	0.47	0.53	0
ноябрь	0.13	0.87	0
декабрь	0.25	0.75	0

В докладе излагается методика расчета относительной частоты наблюдения вертикальной устойчивости атмосферы – инверсии, изотермии, конвекции. Для вычисления этой частоты разработан оригинальный алгоритм, реализованный в комплексе РИСК-1. В таблице приведен пример расчета относительной частоты наблюдения той или иной вертикальной устойчивости атмосферы для г. Минска по данным метеонаблюдений за 2005 г.

Литература

1. Колодкин В.М., Мурин А.В., Петров А.К., Горский В.Г. Количественная оценка риска химических аварий. Ижевск: «Удмурдский университет», 2001.
2. Методика оценки последствий химических аварий (Методика «Токси». Редакция 2.2). М.: НТЦ «Промышленная безопасность», 1999.
3. Методика расчета рассеяния аварийных выбросов, основанная на модели тяжелого газа // Безопасность труда в промышленности, 2004, № 9, с. 46-52.
4. Шахраманьян М.А. Новые информационные технологии в задачах обеспечения национальной безопасности России (природно-техногенные факторы). М.: ВНИИ ГОЧС, 2003.

ПРОГРАММНО-ИНФОРМАЦИОННЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ОЦЕНКИ ИНДИВИДУАЛЬНОГО РИСКА ОТ ОБЪЕКТОВ С АММИАКОМ И ХЛОРОМ

*Гаврилюк Д.А.,¹ научн. сотр., Ильюшонок А.В.,² к.ф.-м.н., доцент,
Катков В.Л.,¹ гл. научн. сотр. д.т.н., профессор,
Лешенюк Н.С.,² д. ф.-м.н., профессор,
Попов В.М.,³ вед. научн. сотр., к.ф.-м.н.,
Саликов А.О.,⁴ ст. преподаватель*

- 1) Объединенный институт проблем информатики НАН Беларуси
- 2) Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь
- 3) Институт физики им. Б.И. Степанова НАН Беларуси
- 4) Минский государственный экологический университет им. А.Д. Сахарова

Описывается первая очередь программно-информационного комплекса РИСК-1, создаваемого в рамках ГППИ «Снижение рисков чрезвычайных ситуаций». Индивидуальный риск в данной точке от *i*-й возможной аварии, приво-

дящей к выбросу и проливу аварийно химически опасного вещества (АХОВ), вычисляется как произведение вероятности Q_i возникновения аварии на вероятность гибели человека w_i в результате воздействия первичного и вторичного облака загрязненного этим веществом воздуха. Вероятность гибели человека определяется с применением пробит-функции, аргументом которой является токсодоза АХОВ. В основе методики определения концентрации и токсодозы АХОВ лежит гауссовская модель распространения загрязнений от точечного источника выбросов [1, 2], расположенного над подстилающей поверхностью в точке с координатами $(0, 0, h)$. В этом случае поле концентрации примеси описывается формулой

$$c(x, y, z, t) = \frac{M}{(2\pi)^{\frac{1}{2}} \sigma_x \sigma_y \sigma_z} \cdot \exp\left[-\frac{(x-ut)^2}{2\sigma_x^2}\right] \cdot \exp\left[-\frac{y^2}{2\sigma_y^2}\right] \times \left\{ \exp\left[-\frac{(z-h)^2}{2\sigma_z^2}\right] + \exp\left[-\frac{(z+h)^2}{2\sigma_z^2}\right] \right\} \cdot f_p(t) \cdot f_{oc}(t), \quad (1)$$

где M – количество выброшенной примеси в начальный момент времени ($t = 0$); u – скорость ветра; $\sigma_x, \sigma_y, \sigma_z$ – стандартные отклонения облака примеси по осям Ox, Oy и Oz , зависящие от расстояния $X = ut$, пройденного за время t центром облака; $f_p(t)$ – функция истощения облака вследствие химических превращений примеси и $f_{oc}(t)$ – функция истощения облака за счет оседания примеси на подстилающую поверхность.

Дисперсии $\sigma_x, \sigma_y, \sigma_z$, входящие в (1), представляются в виде эмпирических зависимостей Смита-Хоскера, отражающих возрастание дисперсии с увеличением расстояния $X = ut$ от источника примеси до центра облака [2]. Для того чтобы воспользоваться упомянутыми эмпирическими формулами, необходимо знать достаточно много метеорологической информации, в том числе – осредненные характеристики стратификации атмосферы по вертикали. Для их вычисления разработан оригинальный алгоритм, реализованный в комплексе РИСК-1.

Риск от i -й аварии в точке с координатами (x, y) вычисляется по формуле

$$R(x, y) = Q_i \frac{1}{365} \sum_{m=1}^{12} N_m \sum_{j=1}^9 P_{v_{m,j}} \sum_{s=1}^3 P_{v_{m,j,s}} w_i(x, y, s, V_{m,j}, T_m), \quad (2)$$

где N_m – количество дней в m -м месяце; $P_{v_{m,j}}$ – вероятность направления ветра в m -м месяце в j -м румбе; $P_{v_{m,j,s}}$ – относительная частота наблюдения той или иной вертикальной устойчивости воздуха ($s = 1$ – инверсия, $s = 2$ – изотермия, $s = 3$ – конвекция) в течение m -го месяца; $V_{m,j}$ – средние скорости ветра в j -м румбе; T_m – средние за m -й месяц значения температуры воздуха.

В дальнейшем предполагается включить в состав программно-информационного комплекса РИСК-1 расчетный модуль «Тяжелый газ», в котором модель рассеяния газа базируется на интегральных законах сохранения [3].

Программно-информационный комплекс работает в трех режимах: *Оценка* – оценка величины индивидуального риска аварии на опасном химическом объекте по метеонаблюдениям за длительный период, *Анализ* – анализ конкретной чрезвычайной ситуации, случившейся на опасном объекте, с расчетом по-

лей концентраций и токсодоз и *Регламент* – проведение регламентных работ по поддержанию комплекса РИСК-1 в актуальном состоянии, в основном – пополнение баз данных комплекса новой информацией.

По окончании сеанса работы программно-информационного комплекса РИСК-1 можно автоматически получить типовой отчет по оценке риска, исходящего от опасного объекта, или отчет с анализом конкретной чрезвычайной ситуации. В отчет включаются электронные карты с полем концентрации вредных примесей, полем токсодоз, графики концентрации и токсодоз по оси «факела» выброса, оценка (прогноз) числа погибших и пострадавших при аварии, метеоусловия в окрестности опасного объекта, параметры облака примеси в атмосфере, его перемещение в пространстве и др.

В докладе приводятся примеры карт уровней концентраций, токсодоз и индивидуальных рисков, графики максимальных концентраций и токсодоз и другие отчетные материалы, полученные в тестовых расчетах для нескольких опасных химических объектов г. Минска. Приведен также пример использования аэрокосмических снимков наряду с электронными картами.

Литература

1. Методика оценки последствий химических аварий (Методика «Токси». Редакция 2.2). М.: НТЦ «Промышленная безопасность», 1999.
2. Колодкин В.М., Мурин А.В., Петров А.К., Горский В.Г. Количественная оценка риска химических аварий. Ижевск: «Удмуртский университет», 2001.
3. Методика оценки последствий аварийных выбросов опасных веществ (Методика «Токси». Редакция 3.1). Проект. М.: ФГУП НТЦ «НТЦ Промышленная безопасность». 2005.

СТОХАСТИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ЗАДАЧЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИЙ ОПАСНЫХ ВЕЩЕСТВ В ВОЗДУХЕ

Говаленков С.С., адъюнкт

Университет гражданской защиты Украины

Концентрация паров жидкостей или газообразных веществ в воздухе описывается уравнением диффузии

$$\frac{\partial q}{\partial t} = D \frac{\partial^2 q}{\partial x^2} + D_y \frac{\partial^2 q}{\partial y^2} + D_z \frac{\partial^2 q}{\partial z^2} - v_x \frac{\partial q}{\partial x} - v_y \frac{\partial q}{\partial y}, \quad (1)$$

где $q(x, y, z, t)$ – концентрация вещества, $\text{кг}/\text{м}^3$; D , D_y , D_z – коэффициенты диффузии в горизонтальном и вертикальном направлениях; $\vec{v}(v_x, v_y)$ – вектор, определяющий направление и скорость ветра, $\text{м}/\text{с}$.

Начальные и краевые условия определяются видом аварии. Для мгновенной утечки вещества (например, пролив быстроиспаряющейся жидкости, разгерметизация емкости со сжиженным газом) начальное условие примет вид:

$$q(x, y, z, 0) = M\delta(x - x_0, y - y_0, z - z_0), \quad (2)$$

где M – масса разлившегося и испарившегося вещества, кг; $\delta(x, y, z)$ – дельта-функция Дирака. Краевое условие описывает непроницаемость поверхности земли для диффундирующего в атмосфере вещества:

$$\frac{\partial q}{\partial z} = 0. \quad (3)$$

При медленном испарении с поверхности жидкости (т.е. когда испарение нельзя считать мгновенным) начальное условие описывает отсутствие опасного вещества в воздухе до аварии:

$$q(x, y, z, 0) = 0. \quad (4)$$

а краевое условие имеет вид:

$$\frac{\partial q}{\partial t} = \begin{cases} E, & (x, y) \in S, \\ 0, & (x, y) \notin S, \end{cases} \quad (5)$$

где S – область разлива; E – интенсивность испарения, кг/м²с.

В настоящее время используются методы прогнозирования распределения концентрации опасных химических веществ (ОХВ) в воздухе [1,2], основанные на решении уравнения (1) с начальными и краевыми условиями (2)-(3) или (4)-(5) известны. При этом предполагается, что направление и скорость ветра остаются постоянными. Однако и направление, и скорость ветра меняются со временем, особенно если продолжительность прогнозируемого интервала составляет несколько часов. Кроме того, прогноз опирается на предсказание направления и скорости ветра, которые являются оценкой среднего направления и скорости ветра.

Таким образом, скорость и направления ветра являются случайными. Поэтому для их описания будем использовать случайные процессы, полагая, что компоненты вектора $\vec{v} = (v_x, v_y)$ описываются случайными процессами:

$v_x(x, y, z, t) = \xi(x, y, z, t)$, $v_y(x, y, z, t) = \eta(x, y, z, t)$, где $\xi(x, y, z, t)$, $\eta(x, y, z, t)$ – стационарные случайные процессы с математическими ожиданиями \bar{v}_x , \bar{v}_y .

Корреляция между значениями скорости $\xi(x_1, y_1, z_1, t_1)$ и $\xi(x_2, y_2, z_2, t_2)$ в точках (x_1, y_1, z_1) и (x_2, y_2, z_2) рассматриваемой области пространства зависит от расстояния между этими точками

$$r = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2 + (z_1 - z_2)^2} \quad (6)$$

и временного промежутка $\tau = |t_1 - t_2|$. Тогда корреляционные функции случайных процессов ξ и η , а также их взаимная корреляционная функция, будут функциями, зависящими от r и τ :

$$K_\xi = K_\xi(r, \tau), K_\eta = K_\eta(r, \tau), K_{\xi\eta} = K_{\xi\eta}(r, \tau). \quad (7)$$

По определению, корреляционная функция случайного процесса характеризует силу корреляционной связи между моментами времени, отстоящими друг от друга на τ и точками пространства, отстоящими друг от друга на r . Из уравнения диффузии (1) можно будет найти параметры распределения (матема-

тическое ожидание и дисперсию). Учитывая тот факт, что нет обобщенного подхода определения полей концентраций ОХВ, который можно было бы использовать как универсальный метод, вероятностный подход может разрешить эту задачу.

Литература

1. Моделирование пожаров и взрывов / Под общ. ред Н.Н. Брушлинского и А.Я. Корольченко. – М.: Изд. «Пожнаука», 2000.–482 с.
2. Маршалл В. Основные опасности химических производств. – М.: Мир, 1989. – 672 с.

ПРИМЕНЕНИЕ ВЕРОЯТНОСТНОЙ МОДЕЛИ ПРОЦЕССА ВЫГРУЗКИ ИЗ ЭНЕРГОБЛОКОВ ОТРАБОТАВШЕГО ЯДЕРНОГО ТОПЛИВА ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЗАПАСЕННОЙ РАДИОАКТИВНОСТИ ПРИ СНЯТИИ С ЭКСПЛУАТАЦИИ ИГНАЛИНСКОЙ АЭС

*Горбачева Н. В., с.н.с., к.т.н., Скурат В.В., зав.лабораторией., к.т.н.,
Кулич Н.В., с.н.с.*

*ГНУ “Объединенный институт энергетических и
ядерных исследований – Сосны” НАН Беларуси*

Последние годы серьезную озабоченность природоохранных органов и правительства Республики Беларусь вызывают планы строительства в Литве технологических объектов по переработке и хранению радиоактивных отходов (РАО) и отработавшего ядерного топлива (ОЯТ), обеспечивающих снятие с эксплуатации Игналинской АЭС. Объекты по обращению с ОЯТ будут создаваться на площадке станции, расположенной на расстоянии 10 км от границ с Беларусью.

Обращение с ОЯТ и РАО при снятии с эксплуатации АЭС представляет собой сложную техническую проблему, сопряженную с операциями разгрузки реакторов и бассейнов выдержки от ядерного топлива и последующим демонтажем облученного оборудования энергоблоков, при следующих ограничениях: уровень воздействия на окружающую среду должен оставаться в пределах, предусмотренных для условий нормальной эксплуатации АЭС [1]. Рационально организовать такой процесс достаточно сложно, поскольку имеется существенная неопределенность радиационных характеристиках перемещаемых объемов ОЯТ и РАО. При перегрузке ОЯТ и транспортировке на объект хранения высока вероятность возникновения чрезвычайных ситуаций с превышением допустимого уровня по дозе облучения или утечки радиоактивных веществ в окружающую среду.

Предварительный анализ литовских материалов «Оценка воздействия на окружающую среду хозяйственной деятельности при снятии с эксплуатации энергоблоков Игналинской АЭС», проведенный авторами данной работы, показал, что используемая методика и результаты оценки экологического воздей-

ствия на территорию Беларуси не достаточно надежны. При этом необходимо также учитывать, что стандарты радиационной безопасности в Республике Беларусь по ряду позиций более жесткие. Так, установленное в Литве для объектов атомной энергетики ограниченная доза для населения составляет величину 0,2 мЗв в год. В нашей республике квота на облучение критической группы населения при нормальной эксплуатации радиационно опасного объекта не может превышать – 10 мкЗв/год (т.е. 1% от дозового предела 1 мЗв) (ОСП-2002).

В данной работе рассмотрены современные методы, используемые для оценки радиационной безопасности различных вариантов снятия АЭС с эксплуатации. Наиболее предпочтительным подходом при этом являются процедуры системного анализа с применением имитационного моделирования, где в качестве математической модели для создания рациональной организационной структуры используются сетевые модели [2]. Любые реальные технологические процессы характеризуются нарушениями выполнения технологического цикла, случайными отклонениями во времени от графика. В случае ядерно-опасных технологий нарушение ритма технологического процесса угрожает созданием аварийных ситуаций. Поэтому наиболее адекватными моделями технологий обращения с ОЯТ – дискретные вероятностные процессы, в которых временные интервалы выполнения отдельных операций являются случайными переменными [3,4]. Эти методы целесообразно использовать для создания конструктивного математического и программного аппарата анализа радиационной безопасности технологических процессов при обращении с радиоактивными отходами АЭС.

В данной работе в качестве первого шага при создании имитационной модели технологического процесса снятия АЭС с эксплуатации разработана вероятностная модель процесса выгрузки топливных сборок реакторов типа РБМК. Модель адаптирована к технологическому процессу выгорания ядерного топлива в реакторах РБМК-1500 энергоблоков №1 и №2 Игналинской АЭС, выгрузки отработавших топливных из реакторов и размещения их в промежуточное хранилище. Модель использована для повышения достоверности прогнозирования запасов радиоактивности ОЯТ, размещаемого в планируемое промежуточное хранилище на площадке станции.

Литература

1. Былкин, Б.К. Обеспечение экологической безопасности снятия АЭС с эксплуатации/ Б.К. Былкин, Ю.А. Егоров//Инж. экология. – 2007. – №5.
2. Былкин, Б.К. Системный анализ радиационной безопасности при демонтаже оборудования энергоблоков АЭС/Б.К. Былкин, В.Я. Шпицер//Атомная энергия. – 1993. – т. 74, вып.5. – с.431-435.
3. Волков, Ю.В. Применение марковского процесса с доходами при принятии инженерных решений в отношении объектов ядерных технологий в условиях неопределенности на примере объекта «Укрытие» ЧАЭС/ Ю.В. Волков, А.В. Соболев// Изв. вузов. Ядерная энергетика. -20007. – №3, вып.1. – с.16-22.

4. Смородин, В.С. Методы и средства имитационного моделирования технологических процессов производства/ В.С. Смородин, И.В. Максимей; М-во образования РБ, Гомельский государственный университет им. Ф. Скарины. -2007. -369 с.

О МЕТОДОЛОГИИ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ РИСКОВ ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА

*Деев Н.А.¹, Луней А.Ю.², к.б.н., Мильман В.А.¹, к. ф.- м.н.,
Тузигов А.В.¹, д. ф.- м.н.*

- 1) Объединенный институт проблем информатики НАН Беларуси*
- 2) Министерство по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь*

Рассматривается методология оценки рисков природного и техногенного характера на территории Республики Беларусь. Приводится примерная классификация расчетов показателей рисков по рассматриваемой территории, временному интервалу и составу чрезвычайных ситуаций. Выделены составные части процесса расчета. Описаны технические, программные, информационные ресурсы для расчетов показателей рисков. Перечислены основные требования к методикам расчета поражающих факторов и воздействия этих факторов на поражаемые объекты. Определяются общие требования к форме представления результатов оценивания рисков, их отображению и документированию.

Введение. Методология оценки рисков от природного и техногенного характера на территории Республики Беларусь (далее по тексту Методология) разработана в целях реализации пункта 7 «Плана основных мероприятий по реализации концепции совершенствования государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций и гражданской обороны» на 2004 - 2007 годы и во исполнение приказа НАН Беларуси от 12.06.07 №138.

Методология содержит общие положения, связанные с расчетом показателей рисков от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Приводится примерная классификация расчетов показателей рисков по рассматриваемой территории, временному интервалу и составу чрезвычайных ситуаций. Выделены составные части процесса расчета. Описаны технические, программные, информационные ресурсы для расчетов показателей рисков. Перечислены основные требования к методикам расчета поражающих факторов и воздействия этих факторов на поражаемые объекты. Определяются общие требования к форме представления результатов оценивания рисков, их отображению и документированию. Содержание документа включает раздел «Методология оценки рисков от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера на территории Республики Беларусь» и восемь методик в виде приложений. «Классификация рисков природного и техногенного характера». «Прогнозирование масштабов поражения аварийно химически опасными веществами при чрезвычайных ситуациях на объектах химико – технологического комплекса». «Методика расчета воздействия на человека радиационного фактора и оценка радиологического риска на ранней стадии радиационной аварии». «Методика количественной оценки факторов риска при авариях на взрыво – и пожароопасных объек-

тах». «Методика построения графика движения волны прорыва и определения ее параметров». «Разработка программного средства визуализации карт риска населению Беларуси от природных и техногенных чрезвычайных ситуаций». «Разработка методик и алгоритмов оценки вероятностей возникновения, мест возникновения и интенсивностей для опасных метеорологических явлений». «Разработка базового модуля корпоративной ГИС государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций».

1. Содержание и назначение Методологии. Большая Советская Энциклопедия дает следующее определение термина «Методология»:

«МЕТОДОЛОГИЯ (от метод и ... логия), учение о структуре, логической организации, методах и средствах деятельности, ... М. науки дает характеристику компонентов науч. исследования – его объекта, предмета анализа, задачи исследования (или проблемы), совокупности исследовательских средств, необходимых для решения задачи данного типа, а также формирует представление о последовательности движения исследователя в процессе решения задачи.»

В современной литературе по вопросам ЧС к методологическим вопросам чаще всего относят наиболее общие вопросы научно-исследовательского и научно-практического характера: основные термины и определения, вопросы классификации, формулировки целей и крупных задач.

Применительно к теме оценки рисков к методологии целесообразно отнести следующие вопросы:

- анализ и выбор основной терминологии, определение понятий риска и показателей риска;
- определение круга решаемых задач;
- выбор основных средств решения задач;
- декомпозиция задач на подзадачи;
- подходы к достижению возможного единообразия на всех этапах решения задач;
- принципы представления итоговых результатов.

Теоретическое назначение методологии – определение, систематизация и упорядочение всех средств (организационных мероприятий, методик, алгоритмов, технического, программного, информационного обеспечения) привлекаемых для задач оценки рисков.

Практическое назначение методологии в том, что она должна служить основой для планирования работ по созданию и организации взаимосвязи перечисленных конкретных средств.

2. Основные положения Методологии. Ориентация только на компьютерные расчеты и ГИС-технологии. Модульное построение информационно-вычислительной системы. Основной подход – от простого к сложному: от модели конкретной ЧС к рискам от видов ЧС и далее к комплексным рискам на больших территориях. Учет разных масштабов в пространстве и во времени. Применение аппроксимации и усреднения для больших территорий и длительных временных интервалов. Стремление к единообразию в представлении информации, подходах и алгоритмах. Декомпозиция задач на подзадачи и выделение общих подзадач при решении разных задач. Раздельная разработка моделей и алгоритмов для трех ос-

новых стадий ЧС: возникновение и начальное развитие, распространение поражающих факторов, поражение людей и объектов. Создание универсальных баз данных (хранилищ данных, витрин данных) в МЧС. Базы данных должны обеспечивать все расчеты и располагаться в МЧС, чтобы в момент расчета показателя риска минимизировать зависимость от других организаций.

3 Первоочередные задачи по реализации Методологии. К таким задачам необходимо отнести наполнение картографической базы ГИС МЧС информацией всех требуемых масштабов, проектирование и создание всех баз данных, разработка моделей возникновения и начального развития промышленных аварий на пожаро- взрывоопасных, химических, ядерных объектах, транспортных аварий, аварий на гидротехнических сооружениях. Разработка методик, алгоритмов и программ расчета вероятностей возникновения и параметров метеорологических и гидрологических ЧС природного характера. Разработка методик и алгоритмов расчетов распространения в атмосфере опасных химических веществ, продуктов горения, радиоактивных веществ (частично делается в рамках ГППИ «Снижение рисков чрезвычайных ситуаций» по заданию 02 в части химических веществ, по заданию 05 в части радиоактивных веществ).

Разработка методик и алгоритмов расчетов поражения человека под действием поражающих факторов:

- температурное воздействие;
- отравляющие вещества, продукты горения;
- радиоактивные вещества;
- давление взрывной волны;
- механические факторы – осколки, обломки и т.п.

Разработка методик и алгоритмов оценки наличия, количества и распределения людей на определенной территории (в зоне возможного действия поражающих факторов). Необходимы как грубые модели (на основе численности (плотности) населения и характера застройки), так и детальные модели (с учетом численности рабочей смены на заводах, заполнения зрелищных объектов, сезонных факторов и т.д.).

Разработка универсальных программных средств, т.е. тех средств которые используются для расчета многих показателей рисков: ввод запросов, расчет сеток, расчет изолиний, визуализация и документирование (частично делается по заданию 06 ГППИ «Снижение рисков чрезвычайных ситуаций»).

Целесообразно провести «инвентаризацию» всех имеющихся в данном направлении исследований результатов и обеспечить их единообразие.

В результате выполнения указанных выше задач должны быть разработаны проекты методик, алгоритмы и программы, позволяющие вычислять вероятности всех сценариев развития аварии, место аварии, начальную интенсивность поражающих факторов.

Литература

1. Акимов В.А. и др. Экономические механизмы управления рисками чрезвычайных ситуаций. М.: ИПП «Куна», 2004.

2. Акимов В.А., Лесных В.В., Радаев Н.Н. Основы анализа и управления риском в природной и техногенной сферах. М.: Деловой экспресс, 2004.
3. Акимов В.А., Лесных В.В., Радаев Н.Н. Риски в природе, техносфере, обществе и экономике. М.: Деловой экспресс, 2004.
4. Акимов В.А., Владимиров В.А., Измалков В.И. Катастрофы и безопасность. М.: Деловой экспресс, 2006.
5. Акимов В.А. и др. Методология и основные практические результаты работ по комплексной оценке риска от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера для населения и территорий регионов // Вопросы анализа риска. 2000. № 3-4. С. 18-57.

УПРАВЛЕНИЕ ПРИРОДНЫМ РИСКОМ

Демидов П.Г., ст. преподаватель

Белорусский государственный университет транспорта

Природный риск обусловлен законами природы и негативным влиянием антропогенных факторов на природную среду.

Природные бедствия представляют собой сложную совокупность разнообразных неблагоприятных и опасных природных явлений и процессов (НОЯ). Природные опасности реализуются через эти явления и процессы. НОЯ в зависимости от их масштабов и интенсивности подразделяются на неблагоприятные природные явления, стихийные бедствия и природные катастрофы.

Под неблагоприятным природным явлением понимается стихийное событие природного происхождения, которое по своей интенсивности, масштабу распространения и продолжительности может вызвать негативные последствия для жизнедеятельности людей и экономики. Для этих явлений характерны сравнительно небольшие отклонения состояния природной среды от нормального диапазона природных условий оптимальных для жизни человека и его хозяйственной деятельности. Такие явления чаще всего не инициируют чрезвычайных ситуаций.

Стихийные бедствия являются основным источником чрезвычайных ситуаций природного характера, поскольку возникают они достаточно часто и имеют значительный масштаб.

Под **природной катастрофой** понимается стихийное бедствие особо крупных масштабов и с наиболее тяжелыми последствиями, сопровождающееся необратимыми изменениями ландшафта и других компонентов окружающей природной среды.

Часто в качестве обобщающего термина используют словосочетание “природные бедствия”.

Большинство чрезвычайных ситуаций в нашей стране вызывается опасными метеорологическими, агрометеорологическими, гидрологическими явле-

ниями: бурями, ураганами, смерчами, ливнями, снегопадами, гололедом, сильным морозом, сильной жарой, засухами, наводнениями.

Много бед приносят Беларуси сильные ветры. Особенно большим материальным ущербом и человеческими жертвами чревата смерчи.

Анализ показывает, что с точки зрения нанесения ущерба стране на первом месте стоят наводнения. К тому же это бедствие одно из самых частых. Наводнения проявляются в виде половодий, дождевых паводков, ветровых нагонов, а также возникают вследствие заторов и зажоров. Преобладающей причиной наводнений являются интенсивные дожди.

Традиционным для Беларуси является такое бедствие как лесные пожары. Регулярные наблюдения за лесными пожарами и систематическая борьба с ними ведется в основном в зоне активной охраны лесов.

Изложенное свидетельствует, что риск возникновения неблагоприятных природных явлений, стихийных бедствий и даже природных катастроф на территории Беларуси весьма велик.

Поэтому управление этим риском является важной задачей для государства, местного самоуправления и общественных структур.

Под природным риском понимается возможность нежелательных последствий от неблагоприятных и опасных природных явлений и процессов. Природный риск измеряется вероятной величиной потерь за определенный промежуток времени. Заблаговременное предвидение риска НОЯ, выявление влияющих факторов, принятие мер по его снижению путем целенаправленного изменения этих факторов с учетом эффективности принимаемых мер составляет управление природным риском.

Управление должно быть рациональным. Так, в последнее десятилетие во всем мире проявилась негативная тенденция увеличения ущерба от стихийных бедствий. Одной из причин этого явления является направленность государственной политики обеспечения безопасности населения и хозяйственных объектов в основном на ликвидацию последствий стихийных бедствий, а не на их профилактику. Необходимость экономии расходов государства потребовала переоценки представлений о сложившемся (как правило, стихийно) соотношении затрат на превентивные меры по снижению рисков и смягчению последствий чрезвычайных ситуаций и на ликвидацию их последствий. Целесообразность проведения мер защиты должна быть обоснована с учетом экономических (в условиях жестких финансовых ограничений) и социальных факторов. Известно, что повышение уровня защищенности объектов в два раза требует больших усилий в научно-технической сфере и существенных затрат, сопоставимых с 10-20% стоимости проекта.

Для решения такой сложной и многоплановой проблемы, как управление природными рисками, необходим научно-методический аппарат, учитывающий основные факторы, влияющие на безопасность землепользования и жизнедеятельности, а также разработка методов и математических моделей, позволяющих сделать количественные оценки и прогнозы.

С учетом изменившегося аналитического научно-методического аппарата управление природными рисками в масштабе страны или на конкретной территории целесообразно осуществлять по схеме: идентификации опасностей – анализ (оценка и прогноз) угрозы – анализ риска ЧС на территории – анализ индивидуального риска для населения – сравнение с приемлемым риском – выбор, обоснование и реализация рациональных мер защиты (рис.) .



Таким образом, на основе анализа рисков в итоге выбираются рациональные меры защиты от воздействия природных бедствий. При этом вначале анализ проводится с целью определения риска разрушения отдельных объектов социальной и хозяйственной инфраструктуры и риска стихийных бедствий на территории в целом, а затем – природных рисков для населения исследуемой территории.

Литература

1. Акимов В.А., Новиков В.Д., Радаев Н.Н. Природные и техногенные чрезвычайные ситуации: опасности, угрозы, риски. М.: ЗАО ФИД "Деловой экспресс", 2001 – 344с.
2. Елохин А.Н. Анализ и управление риском. Теория и практика. – М.: Лукойл, 2000.
3. Мельников А.В. О глобальных инновационных процессах на финансовых рынках. Вопросы анализа риска, т.1, № 2-4, 1999, 10-15.

РАСЧЕТЫ НА ОСНОВЕ ИНТЕГРАЛЬНОЙ МОДЕЛИ ДИНАМИКИ ПОЖАРА В ПОМЕЩЕНИИ

Дмитриченко А.С.¹, к.т.н., доцент, Полевода И.И.¹, к.т.н., доцент, Осяев В.А.¹, Красовский С.Г.², к.ф.-м.н., доцент, Деменчук А.К.², к.ф.-м.н., Макаров Е.К.², д.ф.-м.н., профессор, Кузьмицкий В.А.¹, д.ф.-м.н., ст.н.с.

1) Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь

2) Институт математики НАН Беларуси

Цель настоящей работы состояла в воспроизведении основных результатов эксперимента по динамике пожара [1] с помощью расчетов на основе интегральной модели. Используются опытные данные, полученные при сжигании в помещении с двумя проемами ряда горючих материалов (ГМ), в том числе, древесины: среднеобъемная температура T_m , давление p_m , расходы через проемы горячих газов G_T и свежего воздуха G_B , положение плоскости равного давления (ПРД) z_0 . Расчеты выполнены в рамках ведущей подсистемы уравнений интегральной модели пожара, выражающей баланс массы и энергии газовой среды: $Vd\rho_m/dt = \psi + G_B - G_T$, $(\gamma - 1)^{-1} Vdp_m/dt = E + c_p T(0)G_B - mc_p T_m G_T$ (ρ_m – среднеобъемная плотность воздуха, V – объем помещения, $\gamma = 1,4$ – показатель адиабаты, ψ – массовая скорость выгорания, E – часть тепловой мощности, идущая на нагревание газовой среды в помещении, $c_{pv} = c_{pr} = c_p = 1050$ Дж/кг·К – удельная изобарная теплоемкость газовой среды в помещении и наружного воздуха, $T(0) = 293$ К – начальная температура воздуха). Скорость выгорания ГМ задавалась в виде неограниченного кругового распространению пламени, $\psi = \pi v_{\text{пл}}^2 \psi_{\text{уд}} t^2$, и с учетом затухания пожара, $\psi = \pi v_{\text{пл}}^2 \psi_{\text{уд}} (\sin^2 \omega t) / \omega^2$, ($v_{\text{пл}}$ – линейная скорость горения, $\psi_{\text{уд}}$ – удельная скорость выгорания, $\omega = \pi / (2t_{\text{max}})$, t_{max} – время от начала пожара до момента его максимального разгорания). Проведено варьирование коэффициента m от $m=1$ (обычная методика [2,3]) до значения $m=1,15$; при $m > 1,15$ происходит потеря устойчивости вычислительного процесса. Положение ПРД определялось по формуле $z_0 = (p(0) - p_m) / [g(\rho(0) - \rho_m)]$ ($p(0)$ и $\rho(0)$ – давление и плотность воздуха в начальный момент времени, соответственно, g – ускорение свободного падения).

Отмечен ряд вычислительных трудностей при решении дифференциальных уравнений пожара, которые связаны с их жесткостью (в математическом смысле) [4], а также с неопределенностью вида 0/0 для положения ПРД в начальный момент времени. При разрешении последней показано, что при использовании малых вариаций вида $p_m(0) + \delta p$ и $\rho_m(0) + \delta \rho$ ПРД устойчиво переходит к одному и тому же значению z^* , которое определяется главным образом конфигурацией проемов в помещении. При этом зависимости $T_m(t)$ и $p_m(t)$ оказываются нечувствительными к скачкам ПРД, а во все последующие моменты положение ПРД изменяется сравнительно медленно.

Для коэффициента m , который учитывает отличие температуры отходящих газов от среднеобъемной, и при использовании формулы вида $m = 1 + \lambda t / t_{\text{max}}$ проанализирована степень схождения $T_m(t)$ с экспериментальными значениями. Показано, что наибольшее схождение температурной кривой с результатами эксперимента достигается при значениях $\lambda = 1,3$, которое обеспечивает уменьшение T_m на продвинутой стадии пожара, т.е. при $t \gg t_{\text{ОФП}}$ ($t_{\text{ОФП}}$ – время наступления опасного фактора пожара (ОФП) по температуре). В то же время, на начальной стадии пожара снижение температуры оказалось не вполне достаточным для полного согласования с данными эксперимента. Более умеренный рост температуры на развитой стадии пожара достигается также и за счет снижением интенсивности горения и снижения коэффициента полноты сгорания η ; расчеты показывают, однако, что при этом необходим выход за рамки основных уравнений пожара и добавления к

ним в явном виде уравнения для концентрации кислорода.

В целом, расчеты свидетельствуют, что при надлежащем выборе параметров ведущих уравнений интегральной модели пожара достижимо определенное количественное согласие с экспериментом по динамике температуры и, в меньшей степени, по расходам газовых потоков через проемы, причем степень согласия достаточно хороша при малых проемах, но заметно ухудшается с их увеличением. Для давления и положения ПРД наблюдается лишь качественное согласие. Недостаточно хорошая прогнозируемость этих величин может объясняться как трудностью их измерения, так и сложностью и неустойчивостью реальных процессов, определяющих эти величины, в свою очередь, эти обстоятельства обуславливает трудности их достоверного теоретического расчета. Для повышения качества прогноза состояния газовой среды в помещении, где протекает пожар, необходима: (1) разработка более адекватной модели горения ГМ; (2) более глубокая разработка физических моделей образования газовых потоков через проемы. Отдельный интерес представляет вопрос об определении устойчивого начального положения ПРД, что необходимо при выводе формул для расчета параметров ОФП, в том числе на начальной стадии пожара.

Литература

1. Астапенко, В.М. Термогазодинамика пожаров в помещениях / В.М. Астапенко, Ю.А. Кошмаров, И.С. Молчадский, А.Н. Шевляков; под ред. Ю.А. Кошмарова. – М.: Стройиздат, 1988. – 448 с.
2. Кошмаров, Ю.А. Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении / Ю.А. Кошмаров. – Учебное пособие. – М.: Академия ГПС МВД России, 2000. – 118 с.
3. Кошмаров, Ю.А. Процессы нарастания опасных факторов пожара в производственных помещениях и расчет критической продолжительности пожара / Ю.А. Кошмаров, В.В. Рубцов – М.: МИПБ России, 1999. – 89 с.
4. Хайрер, Э. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Жесткие и дифференциально-алгебраические задачи / Э. Хайрер, Г. Вампер. – М.: Мир, 1999. – 468 с.

ПОРТАТИВНЫЙ ЛАЗЕРНЫЙ АНАЛИЗАТОР ЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ МОНИТОРИНГА ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

*Ершов-Павлов Е.А., к.ф.-м.н., Розанцев В.А., Рябцев Г.И., д.ф.-м.н.,
Щемелев М.А.*

Институт физики им. Б.И. Степанова НАН Беларуси

Возникновение, развитие и последствия большинства чрезвычайных ситуаций (ЧС) природного и, в особенности, техногенного характера связаны с изменением химического состава объектов и окружающей среды. Поэтому кон-

троль состава последних является одной из необходимых составляющих мониторинга ЧС, анализа причин развития аварий и катастроф, создания условий для предупреждения и минимизации последствий ЧС.

Одним из наиболее оперативных методов определения элементного состава веществ является атомно-эмиссионный спектральный анализ (АЭСА), основанный на возбуждении и анализе оптических спектров. В традиционном варианте, при использовании для возбуждения электроразрядной или индуктивно-связанной плазмы требуется подготовка образцов. Это снижает степень оперативности АЭСА и, практически, исключает возможность проведения анализа "in situ". С развитием лазерной техники появилась возможность использовать для возбуждения спектров сфокусированное излучение мощных лазеров. Лазерным излучением можно воздействовать на любой участок анализируемого объекта непосредственно в натуральных условиях. В результате, исключается этап подготовки образцов, и анализ осуществляется, практически, в реальном времени. В настоящее время ведется интенсивная разработка методов использования АЭСА с лазерным возбуждением для контроля загрязнения окружающей среды вредными веществами (металлами, нефтепродуктами), изменения химического состава конструкций и объектов в процессе эксплуатации, обнаружения (в том числе, дистанционного) взрывчатых веществ. Общий недостаток большинства используемых установок – непригодность к работе в полевых условиях.

В данной работе с целью применения методов АЭСА с лазерным возбуждением для анализа элементного состава объектов в натуральных условиях, создан макет портативного спектро-аналитического устройства на основе твердотельного лазера с диодной накачкой и проведены его предварительные испытания при анализе элементного состава образцов металлических сплавов. При создании макета использован лазер на кристалле $\text{Nd}^{3+}:\text{YVO}_4$ с продольной диодной накачкой. Выбранная схема обеспечивает при малых габаритах излучателя генерацию световых импульсов с энергией 0,5 мДж. Длительность импульса составляет 6 нс при частоте следования до 100 Гц. В качестве анализируемых образцов при испытании макета служили стандартные эталоны сплавов металлов с известным содержанием компонентов. Это позволило оценить предел обнаружения элементов в образцах, который в зависимости от сплава и элемента изменяется от 0,1% до 2%.

ОЦЕНКА ВЕРОЯТНОСТИ ТОКСИЧЕСКОГО ПОРАЖЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА ПРИ ВЫБРОСЕ АММИАКА И ХЛОРА

Ильюшонок А.В., зав. кафедрой, к.ф.-м.н., доцент, Отчик В.С., доцент, к.ф.-м.н.

Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь

Для оценки риска, создаваемого химико-технологическими объектами, необходимо определять вероятность поражения человека при воздействии химически опасных веществ, выбрасываемых в атмосферу в результате аварии на таком объекте. В настоящее время в качестве вероятностного критерия пораже-

ния людей используется понятие пробита. В случае токсического воздействия уравнение для определения пробит-функции имеет вид

$$Pr = a + b \cdot \ln C^n t,$$

где a , b , и n – константы, зависящие от вида химически опасного вещества, C – концентрация этого вещества, t – время воздействия [1].

К наиболее авторитетным источникам информации о возможных последствиях токсического поражения, включающей значения постоянных a , b , n , входящих в выражение для пробит-функции, относятся Центр безопасности химических производств (CCPS) Американского института инженеров-химиков (AIChE) и Нидерландская организация прикладных научных исследований (TNO). В таблице приведены значения коэффициентов, рекомендуемых этими организациями для аммиака и хлора.

Таблица

Коэффициенты пробит-функции

	Данные CCPS				Данные TNO			
	a		b	n	a		b	n
	C, ppm	C, мг/м ³			C, ppm	C, мг/м ³		
Аммиак	-39,5	-34,5	1,85	2,0	-16,5	-15,8	1	2,0
Хлор	-8,29	-10,2	0,92	2,0	-11,9	-14,3	1	2,3

Знание коэффициентов пробит-функции позволяет не только определить смертельную токсическую нагрузку, то есть такую, которая вызывает смерть с вероятностью 50%, но и определить вероятность смертельного исхода на основе заданной токсической нагрузки. С использованием коэффициентов пробит-функций, рекомендуемых CCPS и TNO рассчитаны вероятности летального исхода вследствие токсического поражения человека при разрыве емкости, содержавшей 1 т хлора и при разгерметизации емкости с 30 т сжиженного аммиака, находящегося под давлением 12 атм, в зависимости от расстояния до емкости вдоль направления ветра. Концентрация химически опасного вещества в атмосфере определялась по методике «ТОКСИ» [2]. Результаты расчетов приведены на рисунках.

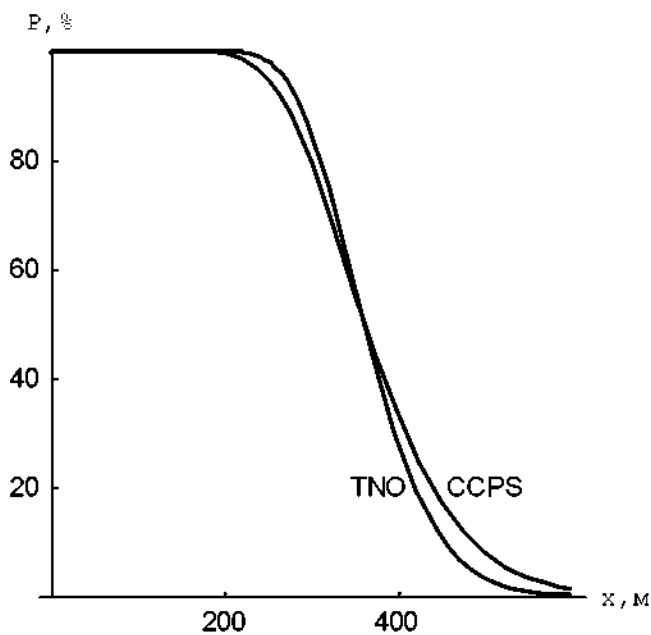


Рис. 1. Зависимость вероятности токсического поражения при выбросе хлора от расстояния вдоль направления ветра

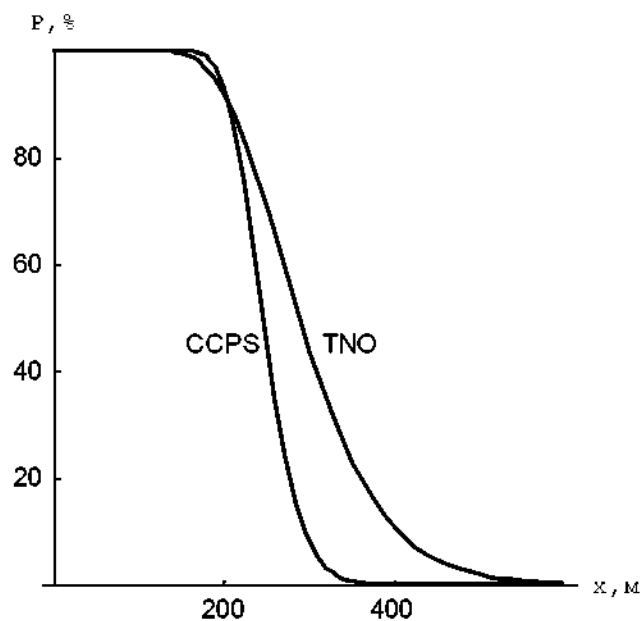


Рис. 2. Зависимость вероятности токсического поражения при выбросе аммиака от расстояния вдоль направления ветра

Как видно из приведенных примеров, предсказываемые последствия выброса химически опасных веществ сильно зависят от коэффициентов, применяемых для нахождения значения пробит-функции.

Литература

1. Колодкин В.М., Мурин А.В., Петров А.К., Горский В.Г. Количественная оценка риска химических аварий. Ижевск: «Удмурдский университет», 2001.
2. Методика оценки последствий химических аварий (Методика «Токси». Редакция 2.2). М.: НТЦ «Промышленная безопасность», 1999.

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ТЯЖЕЛЫХ ГАЗОВ В АТМОСФЕРЕ

*Ильюшонок А.В.¹, зав. кафедрой, к.ф.-м.н., доцент,
Катков В.Л.², гл. научн. сотр., д.т.н., профессор,
Отчик В.С.¹, доцент, к.ф.-м.н., Попов В.М.³, в.н.с., к.ф.-м.н.,
Гаврилюк Д.А.², научн. сотр., Лешенюк Н.С.¹ д.ф.-м.н., профессор*

- 1) Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь
- 2) -Объединенный институт проблем информатики НАН Беларуси
- 3) Институт физики им. Б.И. Степанова НАН Беларуси

Современной промышленностью производится, перевозится и используется большое количество химически опасных веществ (ХОВ), имеющих температуру кипения ниже температуры окружающей среды (хлор, аммиак, сжиженный природный газ и др.). Обычно они хранятся в сжиженном виде под

давлением в закрытых объемах. При разгерметизации емкости и вытекании ХОВ на поверхность земли происходит их бурное кипение и испарение. Для описания этих процессов разработана физико-математическая модель испарения криогенных жидкостей. Она включает ряд стадий. На первой стадии кипение и испарение происходит за счет внутренней энергии, в результате чего температура ХОВ падает от температуры окружающей среды до температуры кипения. На второй стадии кипение поддерживается подводом тепла с подстилающей поверхности. На третьей стадии кипение прекращается, а процесс испарения определяется ветровым сносом и температурой жидкости. Другие источники тепла, такие как поток солнечной энергии и теплопередача от атмосферы, на испарение жидкостей с низкой температурой кипения существенно не оказывают. Для каждой стадии испарения определено количество пара выбрасываемого в атмосферу в зависимости от времени.

Во многих случаях образовавшиеся облака ХОВ имеют плотность большую плотности воздуха. Это может быть обусловлено различными причинами: высоким молекулярным весом вещества (например, хлор), низкой температурой (например, сжиженный газ), формированием аэрозолей при истечении газа из резервуара с высоким давлением (например, аммиак), химическими реакциями (например, при полимеризации фтористого водорода). Такие газы именуется особым термином – «тяжелый газ». Для описания рассеяния тяжелого газа были разработаны специальные методики, называемые моделями распространения тяжелого газа в атмосфере [1]. Среди них можно выделить методики, основанные на одномерных законах сохранения массы и энергии. По сравнению с трехмерными моделями они характеризуются значительной простотой и дают удовлетворительную точность расчета характеристик выбросов. В основу данной работы была положена модель HEGADAS [2]. Следуя [3], она применялась как для непрерывных, так и для залповых выбросов.

Непрерывный выброс тяжелого газа моделировался площадным источником прямоугольной формы две стороны которого ориентированы по направлению ветра. Источник выпускал струю, имеющую прямоугольное поперечное сечение, в пределах которого все параметры струи однородны и зависят только от расстояния до источника. Мгновенный выброс представлялся цилиндром с осью направленной вертикально вверх и со скользящим по земле основанием. Внутри цилиндра все параметры однородны и меняются со временем отсчитываемым от начала выброса.

Сформулированы одномерные законы сохранения массы и энергии для приземной горизонтальной струи (цилиндрического облака), описывающие их тепло – и массообмен с атмосферой и подстилающей поверхностью. Поток тепла от подстилающей поверхности определялся уравнениями свободной или вынужденной конвекции. Скорость подмешивания атмосферного воздуха через верхнюю поверхность задавалась с помощью эмпирической функции, зависящей от числа Ричардсона. Подмешивание через боковую поверхность выбиралось пропорциональным скорости гравитационного растекания тяжелого газа, от которой зависели также размеры струи (облака). Учтено, что при определен-

ных условиях фронт гравитационного потока может быть разрушен внешней турбулентностью, и скорость гравитационного растекания существенно уменьшится. В результате решения полученной системы обыкновенных дифференциальных уравнений рассчитаны в зависимости от расстояния до источника (от времени с момента выброса) концентрация ХОВ, температура, геометрические размеры и другие характеристики струи (облака). Пространственная зависимость концентрации опасного вещества в струе (облаке) аппроксимировалась априорным законом. В вертикальном направлении он имел гауссов вид. Распределение поперек струи (по радиусу облака) описывалось центральным ядром, внутри которого концентрация оставалась постоянной, и гауссовыми крыльями. По мере гравитационного растекания и подмешивания атмосферного воздуха ядро менялось в размерах и в пределе исчезало. Проведено сравнение модели тяжелого газа с гауссовой моделью. Оно показало, что гауссова модель завышает значение концентрации вблизи источника. На больших расстояниях от источника обе модели дают близкие значения концентраций.

Литература

1. Markiewicz M. Mathematical Modelling of Heavy Gas Dispersion, MANHAZ Monograph: Models and techniques for health and environmental hazard assessment and management, Part 2 – Air Quality Modelling, Institute of Atomic Energy, Otwock-Swierk, Poland, pp. 279 – 302.
2. Witlox H.W.M. The HEGADAS model for grounded level heavy gas dispersion. Part I. Steady state model. Atmospheric Environment, 28, pp. 2917 – 2932.
3. Шаталов А.А., Лисанов М.В., Печеркин А.С., Пчельников А.В., Сумской С.И. Методика расчета распространения аварийных выбросов, основанная на модели рассеяния тяжелого газа. Безопасность труда в промышленности 2004 г., № 9, с. 46 – 52.

ОЦЕНКА РИСКОВ И ЧАСТОТЫ АВАРИЙ, ОБУСЛОВЛЕННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЯМИ

Кинаш Б. М., доцент, к.т.н., Гудым В. И., профессор, д.т.н.

*Львовский государственный университет безопасности жизнедеятельности,
Украина, г. Львов*

В теории и практике безопасности жизнедеятельности изучаются аварии и другие проявления опасностей, которые имеют случайный характер. Среди комплекса вопросов изучения опасностей важное место занимает вопрос оценки рисков и частоты появления аварий. Будем различать аварии, обусловленные случайными причинами (например, автомобильные аварии), и аварии, обусловленные воздействиями. Вычисление рисков и частоты аварий первого вида осуществляется, преимущественно, путем обработки данных статистики. Вы-

числение рисков и частоты аварий второго вида можно осуществлять непосредственно.

Значительная часть аварий возникает в результате воздействий: силового (ветер, гололед), электрического (перенапряжения, молния), энергетического, экологического (наводнение, снежные лавины), теплового (сверхтоки, пожары) и другого характера.

Воздействие на объекты могут быть дискретными (молния, гололед, перенапряжения) или непрерывными (температурные изменения, давление воды и ветра, тряска и вибрация).

Дискретные воздействия характеризуются несколькими параметрами (например, амплитуда, крутизна и длина волны тока молнии), принимающими при каждом воздействии случайные значения. Их обозначают многомерным вектором \vec{x} и описывают функцией $F(\vec{x})$ или плотностью $f(\vec{x})$ распределения.

Риск R возникновения аварии при одном дискретном воздействии можно рассчитать, используя обоснованную в [1] формулу

$$R = \int_{D_x} \dots \int_{D_x} f(\vec{x}) d\vec{x} = \sum_{x_1 \in D_x} \Delta F(x_1) \cdot \sum_{x_2 \in D_x} \Delta F(x_2) \cdot \dots \cdot \sum_{x_n \in D_x} \Delta F(x_n), \quad (1)$$

где D_x – область интегрирования, определяемая значениями параметров \vec{x} , способными вызвать аварию; n – размерность вектора \vec{x} .

Помимо риска R можно рассчитать также частоту ω возникновения аварий, умножив величину R на частоту воздействий N , устанавливаемую по данным статистики.

Непрерывные воздействия на объекты описываются совокупностью случайных функций $X_1(t), X_2(t), \dots, X_n(t)$. Случайные величины X_1, X_2, \dots, X_n являются параметрами воздействия, которые можно объединить в n -мерный вектор \vec{X} , а случайные значения этих параметров – в n -мерный вектор \vec{x} , характеризуемый функцией $f(\vec{x})$ распределения.

Зная характеристики прочности объекта, можно определить область D_x значений параметров, выбросы случайных функций воздействия в которую вызывают аварию. Вероятность попадания значений случайных функций в эту область или, что то же, риск R аварии в текущий момент времени t можно рассчитать по формуле (1). Алгоритм вычисления риска возникновения аварии общий для дискретных и непрерывных воздействий, разница только в исходной информации и в конечном результате. Для дискретных воздействий устанавливается риск аварии при одном случайном воздействии, а для непрерывных воздействий – риск возникновения аварии в текущий момент времени.

Частота возникновения аварий в условиях непрерывных воздействий вычисляется по следующей полученной нами формуле

$$\omega = \sum_{\Delta \vec{x} \in D_x} \sum_{i=1}^n \omega_{\Delta x_i} \prod_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^n R_{\Delta x_j}, \quad (2)$$

где $\Delta \vec{x}$ – элемент пространства значений \vec{x} , принадлежащих области D_x ; $\omega_{\Delta x_i}$ – частота выбросов случайной функции $X_i(t)$ в i -ое ребро Δx_i элемента пространства $\Delta \vec{x}$ [2]; $R_{\Delta x_j}$ – вероятность попадания значений функции $X_j(t)$ в промежутки Δx_j , равная разнице функции распределения $F(x_j)$ случайной величины X_j по концам промежутка Δx_j .

Таким образом, в отличие от аварий, обусловленных случайными причинами, аварии, обусловленные воздействиями, подвергаются строгому математическому анализу.

Литература

1. Б. Кінаш. Теоретичні основи моделей надійності енергооб'єктів у випадку дискретних багатовимірних діянь/ Теоретична електротехніка, випуск 55. – Львів: Національний університет ім. І. Франка, 2000, С. 111-116.
2. Свешников А.А. Прикладные методы теории случайных функций. – М.: Наука, 1968. 463 с.

ВЕРОЯТНЫЕ ИСТОЧНИКИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Коломиец А.В., преподаватель

Белорусский государственный университет транспорта

В начале 21 века резко обострилась экологическая обстановка на Земле. Произошло это по причине природных катаклизмов и техногенных катастроф, связанных с внедрением научно-технического прогресса и расширением внутриэкономических связей как между государствами, так и внутри их. Научно-технический прогресс принес человечеству не только благо, но и зло. Причем, как показали научные исследования, природные катаклизмы часто являются следствием бездумного или недостаточно продуманного вмешательства в природу.

С каждым годом растет число чрезвычайных ситуаций. Особенно негативными по социально-экономическим и экологическим последствиям стали техногенные аварии, катастрофы, социально-политические конфликты, террористические акты, наносящие не только огромный экономический ущерб, но и приводящие к гибели людей.

Особое место в ряду чрезвычайных ситуаций связано с радиационным загрязнением окружающей среды и поражением людей. Открытие явления радиоактивности, осуществление цепной реакции деления ядра обернулись для людей тяжелыми последствиями. За последние 50 лет использования ядерной энергии в мирных целях произошло три крупных аварии на атомных электростанциях, повлекших тяжелые экологические последствия. Это – Великобритания (1957 год), США (1979 год), Чернобыль (1986 год). В результате Чернобыльской катастрофы пострадало три республики бывшего СССР, радиоактивному загрязнению подверглась четвертая часть территории Беларуси. Каждый пятый житель оказался в зоне радиоактивного загрязнения, было эвакуировано свыше 130 тысяч человек.

На сегодняшний день наиболее вероятными чрезвычайными ситуациями для Республики Беларусь являются:

1. Техногенные ЧС:

а) аварии с выбросом радиоактивных и ядовитых веществ.

Радиационная опасность обусловлена наличием в непосредственной близости к границе Республики Беларусь четырех АЭС (Игналинская АЭС – 7 км от границы РБ, в эксплуатации находятся 2 реактора с загрузкой 192 тонны обогащенного урана каждый. В случае аварии, по прогнозам, в 30-ти километровой зоне может оказаться 24 тысячи человек (часть Браславского района); Чернобыльская АЭС -11 км от границы РБ, в эксплуатации-3 реактора с загрузкой по 192 тонны урана. В случае аварии в 30-ти километровой зоне может оказаться 286 тысяч человек (3 района Гомельской области); Ровенская АЭС – 65 км от границы РБ, в эксплуатации 2 реактора с загрузкой по 42 тонны урана каждый. В случае аварии в 100 километровой зоне может оказаться 289 тысячи человек (5 районов Брестской области); Смоленская АЭС – 75 км от границы РБ в эксплуатации -3 реактора по 192 тонны урана. В случае аварии в 100 километровой зоне окажется 32,7 тысячи человек (4 района Могилевской области)).

Химическая опасность обусловлена наличием на территории республики 347 химически опасных объектов с общим запасом ядовитых веществ около 40 тыс. т.

б) пожары (взрывы) на объектах народного хозяйства;

Пожаро- и взрывоопасность создается наличием на территории республики баз и складов МО, на которых сосредоточено большое количество боеприпасов, топлива, горюче-смазочных материалов, кроме этого 18 предприятий газового хозяйства, 5 предприятий теплоэнергетики, 47 зернохранилищ, 53 нефтебазы.

в) транспортные аварии;

Через территорию республики проходит 4324 км магистральных газопроводов, 1459 км нефтепроводов, 990 км продуктопроводов, сроки эксплуатации которых составляют 25-30 лет. В республике широко развита сеть транспортных магистралей: железнодорожные линии имеют протяженность 5,5 тыс.

км, автомагистрали – 45 тыс. км. Насчитывается 17 крупных железнодорожных узлов.

г) гидродинамические аварии;

В республике существует опасность прорыва дамб и плотин общая протяженность которых составляет более 850 км (Брестская, Гомельская обл.).

д) аварии на коммунальных системах;

е) аварии на очистных сооружениях;

ж) аварии на энергетических системах.

2. Природные ЧС:

а) землетрясения;

б) метеорологические явления (ураганы, ливневые дожди, сильный снегопад, метель, сильный мороз, сильная жара, заморозки, засуха);

в) гидрологические явления (наводнения, паводки, заторы льда на реках);

г) природные пожары на торфяниках, в лесах, на полях.

3. Экологические ЧС:

Связаны с выбросом в атмосферу химических веществ, загрязнением воздуха выхлопными газами транспортных средств, сбросом в водоемы неочищенных или недостаточно очищенных сточных вод, нефтепродуктов.

4. Биологические ЧС:

а) инфекционные заболевания людей (эпидемии);

б) заболевания сельскохозяйственных животных (эпизоотии);

в) поражения сельскохозяйственных растений (эпифитотии).

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ РАДИАЦИОННОГО РИСКА В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Крюк Ю.Е., кандидат биологических наук

*Филиал «Белорусское отделение российско-белорусского информационного центра по проблемам последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС»
РНИУП «Институт радиологии»*

С любым видом деятельности и образом жизни человека связана определенная степень негативного воздействия, результатом которого может быть заболевание или даже смерть. Воздействие некоторых источников потенциальной опасности можно исключить, влияние некоторых уменьшить, но невозможно исключить все многообразие факторов антропогенного происхождения.

Как и другие виды техногенных рисков, радиационный риск, характеризуется вероятностью возникновения у человека или его потомства какого-либо вредного эффекта, вызванного облучением, например, летального исхода, повышения вероятности онкологических заболеваний или наследственных дефектов. Принципиальная невозможность достижения абсолютной безопасности приводит к установлению уровней приемлемого риска, который соответствует условию равновесия между риском негативных последствий и пользой от конкретного вида

деятельности с учетом появления дополнительных источников риска для отдельного человека, групп людей и общества в целом. Проблема приемлемого риска имеет социальные, экономические, психологические и другие аспекты.

Впервые в истории человечества оценка радиационного риска аварии на атомной станции была проведена в США в 1975 году. Ставилась задача показать, что риск для здоровья или смерти человека от аварий на атомной станции существенно меньше риска от всех других угроз, техногенных и природных, подстерегающих живущего в районе станции индивидуума. Результаты исследования показали, что риск для человека от атомной станции существенно меньше, чем от других причин. Однако изменить восприятие атомных станций как объектов повышенной радиационной опасности это не помогло. Одной из причин такой ситуации является психологический аспект восприятия радиационного риска. Свобода рисковать собственной жизнью и здоровьем является неотъемлемым элементом личной свободы, принуждение к такому риску других людей воспринимается как покушение на личную свободу. И то и другое всегда находит свое отражение в общественном мнении, которое более враждебно воспринимает вынужденный риск. Если люди чувствуют себя беспомощными перед лицом грозящей им опасности, не имея возможности ее контролировать, либо не располагая средствами защиты от нее, они проявляют еще больше беспокойства. Кроме того, люди опасаются катастроф и катаклизмов, даже если они случаются очень редко, но имеют такие последствия как аварии на АЭС «Три-Майл-Айленд» (США) и Чернобыльской АЭС.

В соответствии с основными нормами безопасности МАГАТЭ «практическая деятельность, которая приводит или может привести к облучению в результате воздействия излучения, должна быть приемлема только в том случае, если она приносит облучаемым людям или обществу пользу в объеме, превосходящем тот радиационный ущерб, который она наносит или может нанести» и «источники излучения и установки должны быть обеспечены наилучшими имеющимися в существующих условиях мерами защиты и безопасности, так чтобы величина и вероятность облучения и число людей, подвергающихся облучению, сохранялись на разумно достижимом низком уровне с учетом экономических и социальных факторов и чтобы дозы облучения и связанные с ними риски были ограничены». При этом нужно понимать, что любые меры, направленные на снижение уровня конкретного вида опасности, приводят к перераспределению ограниченных материальных ресурсов общества, что может вызвать рост влияния других источников опасности. С этой точки зрения обеспечение радиационной безопасности и адекватная оценка связанного с радиацией риска представляет один из многих аспектов общей проблемы.

В Республике Беларусь авария на ЧАЭС затронула все аспекты жизнедеятельности пострадавшего населения, негативно повлияла на возможность устойчивого развития загрязненных регионов. С точки зрения социальных и экономических потерь, связанных с эвакуацией населения и нарушением условий жизнедеятельности людей чернобыльская катастрофа способствовала формированию у части населения загрязненных районов неадекватного восприятия радиационного риска, что привело к устойчивому психологическому дискомфорту и, в итоге, к существенному торможению социально-экономического развития пострадавших

регионов. В сложившихся условиях необходим обоснованный переход от безопасности ведения хозяйственной деятельности по радиационному фактору на загрязненных территориях – к концепции приемлемого риска этой деятельности.

Управление рисками в рамках концепции приемлемого риска должно осуществляться путем установления, с учетом экономических и социальных факторов, уровней приемлемого и пренебрежимого рисков, сравнения фактических рисков с установленными уровнями и принятия решения о проведении тех или иных мероприятий защиты в зависимости от результата сравнения. Сопоставление медико-экологических и социально-психологических факторов даст основу для формирования групп потенциального риска и возможности принятия решений оказания адресной медицинской помощи и лишит аргументов сторонников предельных оценок радиационной безопасности, драматизирующих или наоборот, преуменьшающих роль радиационного риска.

УЛЬТРАФИОЛЕТОВОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ И БЕЗОПАСНОСТЬ

*Красовский А.Н.¹, к.ф.-м.н., Турьшев Л.Н.¹, зам. директора,
Атрашевский Ю.И.¹, к.ф.-м.н., Сикорский В.В.², к.ф.-м.н., доцент,
Стельмах Г.Ф.², к.ф.-м.н., доцент*

1) НИИЦ МО БГУ; 2) БГУ

XX век оставил в наследие человечеству не только великие открытия в физике и математике, биологии и электронике, химии и информатике, но и многочисленные проблемы, связанные с антропогенным воздействием на окружающую среду. Стало понятно, что усилиями лишь общественных организаций нельзя обеспечить охрану окружающей среды, поскольку для практического решения этой комплексной задачи необходим высокий уровень специальных знаний и технологий. Необходимо не только целенаправленно изыскивать пути разрешения накопившихся проблем и изучать их истоки. Надо в высшей школе Беларуси обязательно и достаточно глубоко изучать причины тех явлений и процессов, которые приводят к экологическим катастрофам, влияют на условия жизни человека, затрагивают саму основу существования цивилизации. С одной стороны это актуально из-за изменений экологической обстановки в стране после Чернобыльской катастрофы. Вместе с тем, техногенное (антропогенное) изменение климата, разрушение озонового слоя, «засоление» и «осушение» почвы, «кислотные дожди», синергизм многочисленных факторов и пр. создают не просто дискомфортные условия проживания человека, но реальную угрозу возможности его выживания на этой территории.

В новом тысячелетии человечество в полной мере стало осознавать важнейшую роль ультрафиолетового излучения в жизни био- и эко- систем. Наряду с общим ухудшением экологической обстановки, изменением климата, загрязнением атмосферы и водной среды, возникла проблема, связанная с влиянием на здоровье человека избыточного ультрафиолетового облучения. Глобальный процесс дегра-

дации озонового слоя Земли, одним из проявлений которого является образование “озоновых дыр”, привел к нарушению привычного режима естественного УФ излучения (далее – УФИ). С избыточным влиянием УФИ Всемирная организация здравоохранения связывает более 25 заболеваний и нарушений состояния здоровья.

В Беларуси объективно процесс обучения, как в средней школе, так и в вузах не включает в себя ознакомление в необходимом объеме со свойствами УФИ. Как результат – даже те специалисты, которые обязаны по роду своей службы знать, какую опасность для человека может представлять облучение ультрафиолетом, не имеют об этом должного представления. А это, в свою очередь, тормозит развитие методов прогноза и информирования населения о реальных последствиях и влиянии на здоровье человека избыточного ультрафиолетового облучения.

К причинам, обуславливающим внимание к этой проблеме в Республике Беларусь, следует отнести увеличение солнечной радиации из-за снижения уровня озона, возрастание популярности отдыха на южных курортах в течение всего года, рост заболеваемости злокачественными новообразованиями кожи. Кроме того, имеют значение изменения в характере поведения людей в период досуга (увеличение количества времени, проводимого на открытом воздухе, на берегах водоемов, в горах; свободный стиль в одежде с открытыми участками тела, возросшее увлечение соляриями) и длительное пребывание людей в условиях солнечного облучения, связанное с выполнением профессиональных обязанностей.

Для предупреждения возникновения нарушений здоровья, связанных с воздействием УФИ, чрезвычайно важно своевременное информирование населения о потенциальной опасности избыточного воздействия УФ излучения и возможных мерах защиты. В докладе приводятся наиболее важные, на наш взгляд, сведения, которые могут быть использованы в качестве методических материалов при обсуждении темы «Ультрафиолетовое излучение и безопасность».

В Республике Беларусь действует Национальная система мониторинга окружающей среды (НСМОС), ориентированная на реализацию сбора, обработки и анализа информации с помощью систем наблюдений, оценок и прогноза состояний природных сред и явлений, а также откликов биологических систем на трансформирующее влияние техногенных и естественных факторов. НСМОС РБ на основе общности задач и целей объединяет 13 отдельных видов мониторинга окружающей среды, среди которых мониторинг атмосферного воздуха, – общего содержания атмосферного озона, – физических явлений (факторов), – радиационный и др.

В рамках этой системы регулярные измерения спектрального состава и интенсивности солнечного излучения в ультрафиолетовом диапазоне проводятся в НИИЦ МО БГУ с 2000 года. Эти данные используются для оценки сезонных изменений уровней естественного ультрафиолетового излучения в г. Минске и расчета доз биологических эффектов – эритемы, повреждения ДНК, катаракты и рака кожи. В период с апреля по сентябрь информация о текущей и прогнозируемой мощности УФ излучения и времени безопасного нахождения под открытым солнцем публикуется в периодической печати с целью предупреждения населения о необходимости предпринимать соответствующие меры защиты.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ТЕПЛООВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ С ПОВЕРХНОСТИ ПЛАМЕНИ КОНИЧЕСКОЙ ФОРМЫ НА ГОРИЗОНТАЛЬНО РАСПОЛОЖЕННУЮ ПОВЕРХНОСТЬ

Кузык А.Д., к.ф.-м.н., доцент

Львовский государственный университет безопасности жизнедеятельности

Соотношение влияния теплопередачи, излучения и конвекции как факторов воспламенения зависит от взаимного размещения горючего материала и источника излучения, в качестве которого часто является поверхность пламени. На горизонтальную поверхность преобладающее влияние оказывает тепловое излучение. Пламя, исходящее от отдельного точечного источника или круга, имеет форму, близкую к конусу. Поэтому актуальной задачей является моделирование излучения именно с конической поверхности.

Рассмотрим в качестве поверхности излучения конус радиуса r , и высотой H , размещенный основанием в горизонтальной плоскости (рис. 1).

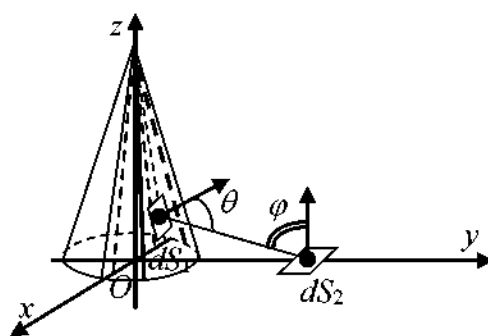


Рис. 1. Излучение от поверхности конуса

Элементарная площадка боковой поверхности конуса dS_1 с центром на оси Oy излучает тепловой поток, который, воздействуя на элементарную площадку горизонтальной поверхности dS_2 , определяется [1] по формуле

$$d\Phi = I_n \cos \theta \cos \varphi dS_2 d\omega, \tag{1}$$

в которой I_n – интенсивность излучения поверхности dS_1 в направлении ее нормали, θ – угол между нормалью к dS_1 и направлением излучения, φ – угол между нормалью к поверхности dS_2 и направлением излучения, ω – элементарный телесный угол, внутри которого видно поверхность dS_1 из dS_2 . Координаты центров площадок dS_1 и dS_2 , соответственно, (x, y, z) и $(0, y_0, 0)$.

Учитывая, что $d\omega = \frac{dS_1}{R^2}$, где $R = \sqrt{x^2 + (y - y_0)^2 + z^2}$ – расстояние между центрами площадок dS_1 и dS_2 , проинтегрируем (1) по части поверхности конуса, видимой из площадки dS_2 . Используя уравнение поверхности конуса

$$y = f(x, z) = r \sqrt{\frac{(z - H)^2}{H^2} - \frac{x^2}{r^2}},$$

значения косинусов углов, определяемые в рассматриваемом случае по формулам

$$\cos \varphi = \frac{z}{\sqrt{x^2 + (y(x,z) - y_0)^2 + z^2}}, \quad \cos \theta = \frac{-xf'_x - (y_0 - f(x,z)) - zf'_z}{\sqrt{(f'_x)^2 + 1 + (f'_z)^2} \sqrt{x^2 + (y_0 - y(x,z))^2 + z^2}}, \quad (2)$$

интегрирование проведем по равнобедренному треугольнику, являющемуся частью осевого сечения конуса с вершиной, совпадающей с вершиной конуса и боковыми сторонами, равноудаленными от основания оси на расстояния $r \frac{\sqrt{y_0^2 - r^2}}{y_0}$. Поскольку $dS_1 = \frac{dx dz}{\cos \psi}$, где угол ψ образуется площадкой dS_1 и ее проекцией на плоскость треугольника, по которому интегрируем,

$$\cos \psi = \frac{-1}{\sqrt{(f'_x)^2 + 1 + (f'_z)^2}} \quad (3)$$

то с учетом (2), (3) и частных производных (4)

$$f'_x = \frac{-x}{r \sqrt{\frac{(z-H)^2}{H^2} - \frac{x^2}{r^2}}}, \quad f'_z = \frac{(z-H)r}{H^2 \sqrt{\frac{(z-H)^2}{H^2} - \frac{x^2}{r^2}}}, \quad (4)$$

получаем следующую формулу

$$\frac{d\Phi}{dS_2} = \int_0^H dz \int_{-r \frac{\sqrt{y_0^2 - r^2}}{y_0} \left(1 - \frac{z}{H}\right)}^{r \frac{\sqrt{y_0^2 - r^2}}{y_0} \left(1 - \frac{z}{H}\right)} I_n \frac{\left(-\frac{x(x_0 - x)}{r \sqrt{\frac{(z-H)^2}{H^2} - \frac{x^2}{r^2}}} - \left(y_0 - r \sqrt{\frac{(z-H)^2}{H^2} - \frac{x^2}{r^2}} \right) + \frac{(z_0 - z)(z-H)r}{H^2 \sqrt{\frac{(z-H)^2}{H^2} - \frac{x^2}{r^2}}} \right) (z_0 - z)}{\left((x_0 - x)^2 + \left(y_0 - r \sqrt{\frac{(z-H)^2}{H^2} - \frac{x^2}{r^2}} \right)^2 + (z_0 - z)^2 \right)^2} dx$$

Полученная формула позволяет определять величину теплового потока, исходящего с поверхности пламени конической формы и действующего на горизонтальную поверхность для различных расстояний от центра пламени различной высоты и радиуса.

Литература

1. Драйздейл Д. Введение в динамику пожаров. – М.: Стройиздат, 1990. – 424 с.

ОПЕРАТИВНАЯ ОЦЕНКА ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННЫХ РИСКОВ И УЩЕРБОВ НА ОСНОВЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ

Левкевич В.Е.¹, к.т.н., Крючков А.Н.², к.т.н., Касперов Г.И.¹, к.т.н.,
Пастухов С.М.¹

- 1) Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь
- 2) Объединенный институт проблем информатики НАН Беларуси

В настоящем докладе рассматриваются основные результаты научно-исследовательской работы "Разработка методики комплексной оценки и прогнозирования абразионного риска и ущербов на искусственных водных объектах", выполняемой в рамках государственной программы прикладных научных исследований "Снижение рисков чрезвычайных ситуаций". Работа посвящена разработке методики и алгоритма оценки абразионного риска, путем построения электронных карт с использованием информационных систем и геоинформационных технологий (ГИС) MapInfo, ArcView, CoastMap и специализированные ГИС [1].

Результаты прогноза опасности и оценки абразионного риска для принятия управленческих решений отображаются на специальных картах. Они могут быть крупномасштабными (1:50 000 и крупнее), среднемасштабными (1:100 000, 1:500 000), мелкомасштабными (1:1 000 000-1:2 500 000) и обзорными (1:5000000 и менее) [2,3].

На картах показываются экономический, социальный и экологический риски в сочетании с индивидуальным и территориальным риском на заданное время от данного генетического процесса определенного типа. Важным моментом является определение зон поражения, степени разрушения (ущерба) в каждой зоне при возникновении риск-ситуаций, а также численности населения в различных зонах поражения (индивидуальные и территориальные риски).

Величина ущербов окружающей природной среде определяется в соответствии с методическими подходами, разработанными в Институте экономики НАН Беларуси и других организациях Министерства экономики Республики Беларусь, Министерства финансов Республики Беларусь, а также Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь [1, 2].

Формализация задачи построения карт риска региона сводится к выявлению зон риска с учетом существующих опасных объектов; оценке внешних и внутренних факторов в разрезе районов или областей; анализе уровня загрязнения основных компонент природной среды; определении вероятности возникновения риска с учетом предполагаемых к строительству и реконструкции объектов; наполнению баз исходных данных и построению того или иного слоя электронной карты, который, накладываясь на топооснову и последующие слои, позволяет осуществлять моделирование развития риск-ситуаций в зависимости от того или иного сценария. Прежде всего, анализируется информация о рискообразующих факторах, экологическом (фоновом) состоянии региона, техногенной нагрузке на рассматриваемом участке территории. Далее производится фоновый прогноз риск-ситуаций.

Появление ГИС-технологий позволило обеспечить пользователей различного уровня (от региональных ГИС до малых предприятий) инструментом оперативного моделирования протекающих процессов и явлений и получения графической продукции в виде тематических карт. Объекты на тематических картах выделяются в зависимости от сопоставляемых атрибутивных значениях графическими средствами: раскраской, различного вида штриховкой, видами символов, а также графикой и диаграммой [4].

По изложенной методике для пользователей различных отраслей народного хозяйства разработаны тематические классификаторы и построены экспериментальные электронные карты.

Литература

1. *Левкевич В.Е., Крючков А.Н., Касперов Г.И. и др.* Отчет о НИР по заданию 01 ГППИ: «Разработка методов и программных средств оценки экономического и социального ущерба от потенциальных и случившихся ЧС природного и техногенного характера», Этап 2. «Разработка методики оценки и прогнозирования ущерба от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера», Минск, 2007. - 249с.
2. *Лыч Г.М., Патеева З.Г., Левкевич В.Е. и др.* Экологическая безопасность: социально-экономические аспекты / Г.М. Лыч – Минск: БИП-С, 2003. – 175 С.
3. *Патеева З.Г., Левкевич В.Е.* Использование средств дистанционного зондирования для экологического мониторинга в зонах риска (на примере Республики Беларусь) // Материалы Международной конференции «Оптика и экология». – Санкт-Петербург: РАН, 1998. – С. 127-132.
4. *Левкевич В.Е.* Экологический риск-закономерности развития, прогноз и мониторинг / В.Е. Левкевич – Минск: Право и экономика, 2004. – 152 С.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ОБСТАНОВКИ В УСЛОВИЯХ ОБРУШЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Лобач С.П., преподаватель

Институт переподготовки и повышения квалификации МЧС Республики Беларусь

Основными причинами обрушения конструкций, разрушения зданий и сооружений природные опасные явления, взрывы, ошибки, допущенные при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий, усталость строительных конструкций и др.

В случае разрушения зданий и сооружений существует необходимость проведения большого количества аварийно-спасательных работ в минимально короткое время, ограниченное максимальным временем выживания людей в данных экстремальных ситуациях (как правило, не более 3-5 суток). Для выполнения необходимых работ требуется привлечение большого количества личного состава аварийно-спасательных подразделений, технических и материальных средств. Чтобы оперативно организовать работы в зоне разрушения зданий, органы и подразделения по чрезвычайным ситуациям должны уметь заранее прогнозировать возможную обстановку в очаге чрезвычайной ситуации или поражения, производить расчет сил и средств для ведения поисково-спасательных и аварийно-восстановительных работ.

Аварийно-спасательные работы в условиях завалов направлены на: поиск пострадавших; деблокирование пострадавших из завалов строительных кон-

струкций, замкнутых помещений, с верхних этажей поврежденных и разрушенных зданий и сооружений; оказание пострадавшим первой медицинской и первой врачебной помощи; эвакуацию пострадавших из зон опасности (мест блокирования) на пункты сбора пострадавших или в медицинские пункты; эвакуацию населения из опасных мест в безопасные районы; проведение первоочередных мероприятий по жизнеобеспечению населения.

Другие неотложные работы при разрушении зданий и сооружений направлены на локализацию, подавление или снижение до минимально возможного уровня воздействия вредных и опасных факторов, препятствующих проведению аварийно-спасательных работ и угрожающих жизни и здоровью пострадавших и спасателей, оказание пострадавшему населению необходимой помощи.

Указанные работы включают: оборудование и расчистку путей движения в зоне разрушений; обрушение и укрепление конструкций, угрожающих обрушением; локализацию и тушение пожаров, проведение противодымных мероприятий на участках (объектах) ведения спасательных работ; локализацию и обеззараживание источников заражения химическими опасными и радиоактивными веществами; локализацию повреждений на коммунально-энергетических сетях и гидротехнических сооружениях, которые могут стать вторичными источниками поражения; проведение противоэпидемических мероприятий.

При определении общего количества личного состава для проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ в зоне разрушения строительных конструкций необходимо определить требуемое количество спасателей и специалистов для проведения отдельных видов работ, а затем – общее количество работников и, соответственно, требуемое количество личного состава.

Успех проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ при разрушении зданий и сооружений во многом зависит от заблаговременной и целенаправленной подготовки органов управления, аварийно-спасательных подразделений и средств к возможным действиям на основе оценки риска возникновения разрушения зданий, всесторонней оценке обстановки (или ее прогнозирования), принятии обоснованного решения на ведение аварийно-спасательных и других неотложных работ, применения эффективных способов и технологий ведения работ, обеспечивающих наиболее полное использование возможностей спасательных подразделений.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕОРЕТИКО-ГРАФОВОГО ПОДХОДА ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ТЕХНОГЕННЫХ АВАРИЙ НА ОБЪЕКТАХ ХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

*Малежик А.В., адъюнкт, Шматко А.В., к.т.н., доцент,
Щербак Г.В., к.т. н., нач. кафедры*

Университет гражданской защиты Украины

Постановка проблемы. Для сложных технических систем, к которым относятся и объекты химической промышленности, актуальной проблемой является достоверное и своевременное предвидение, прогнозирование и предотвращение чрезвычайных и других нежелательных ситуаций и воздействий, которые могут привести к нештатному режиму, аварии, катастрофе или существенно повлиять на работоспособность, живучесть, безопасность, эффективность и другие свойства таких объектов.

Анализ последних достижений и публикаций. Классическая теория надежности [1, 2] не предоставляет необходимых инструментов исследования качества функционирования сложных систем в условиях «форс-мажорных обстоятельств». Так как объекты химической промышленности относятся к системам, которые пребывают в таких условиях, то актуальным является разработка адекватных математических моделей, которые позволяют оценивать систему в целом, прогнозировать поведение системы под влиянием поражающих факторов. Также актуальным является разработка методов повышения или сохранения сопротивляемости систем, функционирующих в условиях поражающих воздействий.

Постановка задачи и ее решение. Рассмотрим проблему с точки зрения теории самоорганизации — синергетики [3], и теории управления рисками [4]. В математической модели исследуемой системы должны быть представлены основные элементы, по поведению, качеству, а также эффективности функционирования которых можно достоверно судить обо всей системе. В терминах синергетики это параметры порядка моделируемого объекта. Такой подход в исследованиях, без детального представления сложных систем, процессов и явлений в них протекающих, принято называть системным синтезом [4]. О результативности использования этого подхода можно судить по многим работам [4-5].

Математическая модель распространения возмущений по системе. Для всякого конечного графа будем использовать обозначение:

$$G = (V, E), \quad (1)$$

где $V = \{v_i\}, i = 1, n$ — множество вершин, а $E = \{e = (v, u)\}$ — множество его ребер [6].

Распространение воздействия от одного элемента системы к другому, на графе системы будем задавать *ориентированным ребром* — ребром с определенными началом и концом.

Таким образом, на орграфе $G = (V, E)$ системы для вершины $v_i \in V, i \in \{1, 2, \dots, n\}$ весом $w_i(t) = P_{v_i}(t < T)$ является величина надежности элемента системы, соответствующего вершине v_i . Весом

$$w(v_i, v_j) = \varepsilon_{ij}, j \in \{1, 2, \dots, n\}, i \neq j, \quad (2)$$

— дуги $(v_i, v_j) \in E$, причем со знаком “+”, является число $0 < \varepsilon_{ij} < 1$, равное сохранившейся доле передаваемого воздействия, при переходе от вершины v_i к вершине v_j .

Процесс изменения весов вершин графа системы можно отразить следующим правилом, называемым *импульсным воздействием*. Импульсное воздействие определяется *импульсом* $imp_j(t)$, $j \in \{1, 2, \dots, n\}$ в дискретном времени $t=0, 1, 2, 3, \dots$, который задается отношением

$$imp_j(t) = w_j(t) / w_j(t-1), \text{ при } t > 0. \quad (3)$$

Тогда при $t \geq 0$ для i -ой вершины графа G определим импульсное воздействие

$$w_i(t+1) = w_i(t) \prod_{k=1}^{\deg v_i} \varepsilon_{ji} imp_j(t), \quad (4)$$

или

$$imp_j(t+1) = \prod_{k=1}^{\deg v_j} \varepsilon_{ji} imp_j(t), \quad (5)$$

полагая при этом, что $\deg v_i$ — число входящих в вершину v_i дуг.

Формулы (3), (4) и (5) задают изменения весов вершин графа $G=(V,E)$, тем самым, определяя динамику распространения внешних воздействий по системе.

Автономное импульсное воздействие на взвешенном орграфе G определим по правилу (3) с вектором начальных значений:

$$W(0) = (w_1(0), w_2(0), \dots, w_n(0)) \quad (6)$$

и вектором импульсов

$$imp(0) = (imp_1(0), imp_2(0), \dots, imp_n(0)) \quad (7)$$

Автономное импульсное воздействие в паре с вектором начальных значений описывает состояние системы в начальный момент времени, когда под влияние внешних поражающих воздействий попадают все или часть элементов системы.

Выводы. Предложенная в настоящей работе математическая модель распространения внешних воздействий по системе позволяет объяснить ряд явлений, наблюдаемых в сложных технических системах при попадании их в условия внешних воздействий (форс-мажорные обстоятельства). Существенной особенностью построенной модели является возможность выхода из строя при распространении импульсных воздействий по системе наиболее надежных элементов. Этот факт красноречиво подчеркивает *прямую зависимость надежности элемента от его положения в структуре, а также зависимость стойкости всей системы от выбранной при проектировании структуры.*

Литература

1. Барлоу Р., Прошан Ф. Математическая теория надежности. – М.: Советское радио, 1969. – 488 с.

2. Барлоу Р., Прошан Ф. Статистическая теория надежности и испытание на безотказность. – М.: Наука, 1984. – 328 с.
3. Владимиров В.А., Кульба В.В., Малинецкий Г.Г., Махутов Н.А. и др. Управление риском. – М.: Наука, 2000. – 230 с.
4. Новое в синергетике: взгляд в третье тысячелетие / Под ред. Малинецкого Г.Г., Курдюмова С.П. – М.: Наука, 2002. – 480 с.
5. Ахромеева Т.С., Курдюмов С.П., Малинецкий Г.Г., Самарский А.А. Нестационарные структуры и диффузионный хаос. – М.: Наука, 1992. – 320 с.
6. Емеличев В.А., Мельников О.И., Сарванов В.И., Тышкевич Р.И. Лекции по теории графов. – М.: Наука, 1990. – 384 с.

ОБНАРУЖЕНИЕ НА СНИМКАХ МЕСТНОСТИ ПОСЛЕДСТВИЙ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Мурсико А.Н., аспирант

Объединенный институт проблем информатики НАН Беларуси

При возникновении на местности чрезвычайных ситуаций возникает проблема оперативного обнаружения их последствий. В докладе рассматривается обнаружение последствий наводнений, пожаров в лесу, ураганов, загрязнение нефтепродуктами почвы и водоемов. При этом вычисляются географические координаты границ и площади очагов поражения. Чрезвычайные ситуации на местности приводят к появлению на ней изменений, которые могут быть обнаружены по снимкам, полученным с помощью космических и авиационных летательных аппаратов.

Принимая во внимание, что спутниковые снимки территории Республики Беларусь можно получать в среднем 60 дней в году, целесообразно использовать для съемки местности имеющуюся авиационную технику, включая перспективные беспилотные летательные аппараты (БЛА), оснащенные современной оптоэлектронной фотографической аппаратурой и спутниковой навигационной системой. Снимок, полученный космическим летательным аппаратом или БЛА, должен быть многоканальным, т.е. включать панхроматическое и несколько спектральных изображений местности. При этом необходимо учитывать, что пространственное разрешение спектрального изображения обычно в 4 раза меньше чем у панхроматического. Белорусский летательный аппарат, запуск которого планируется на конец 2009 г., позволит получать панхроматическое изображение с разрешением 2,5 м.

Анализ зарубежных и отечественных источников позволяет сделать следующие рекомендации по выбору спектральных диапазонов изображений местности в зависимости от решаемых задач обнаружения и классификации последствий чрезвычайных ситуаций.

При затоплении местности, вызванным паводками и наводнениями, возможны два варианта: затопленная местность является голой или содержит рас-

тительный покров. В первом варианте необходимо обнаружить границу между кромкой водоема и растительным покровом. Для этого необходимы снимки местности, полученные в сине-зеленом (длина волны 0,45 – 0,52 мкм) диапазоне, который характеризуется максимальным проникновением солнечной радиации в водную поверхность, и зеленом (0,52-0,6 мкм). Во втором варианте целесообразно обрабатывать снимки, полученные в сине-зеленом и ближнем инфракрасном (0,76 – 0,90 мкм) диапазонах.

Обнаружения последствий пожаров в лесу можно свести к вычислению координат и площади пострадавших от огня участков леса. Для этого необходимо использовать снимки, полученные в красном (0,63 – 0,69 мкм) и зеленом диапазонах. При возможности целесообразно вместо зеленого использовать ближний инфракрасный диапазон.

Разлив нефтепродуктов на почве и поверхности водоема обнаруживается в микроволновом и ближнем инфракрасном диапазонах.

Для вычисления площади леса, пострадавшего от урагана, можно использовать два микроволновых (радарных) снимка, полученных до и после урагана или цветные снимки высокого разрешения с перекрытием соседних кадров в 30%, что позволяет получить объемное изображение лесного массива.

Технология обнаружения и оценки последствий чрезвычайных ситуаций на местности включает следующие процедуры:

- радиационная коррекция (предварительная обработка) снимков:
- повышение пространственного разрешения спектральных снимков до уровня панхроматического:
- геометрическая коррекция снимков:
- совмещение с точностью до пикселя снимков, полученных до возникновения чрезвычайной ситуации и после нее,
- обнаружение изменений на снимке, полученном после возникновения чрезвычайной ситуации,
- предварительная классификация обнаруженных изменений,
- отображение на электронной карте местности результатов предварительной классификации изменений,
- принятие специалистом окончательного решения о характере изменений и размерах последствий чрезвычайной ситуации на местности,
- подготовка отчетного документа о последствиях чрезвычайной ситуации.

В настоящее время не в полном объеме решены задачи, связанные с высокоточным совмещением изображений, обнаружением и классификацией изменений. Следует отметить целесообразность разработки в Республике Беларусь авиационной съемочной аппаратуры, которая позволила бы получать мультиспектральные изображения в видимом и инфракрасном диапазонах с высоким пространственным разрешением. Преимущество авиационной съемочной аппаратуры заключается в том, что она может оперативно настраиваться на заданные спектральные диапазоны и выполнять съемку местности с разной высоты, что не доступно для аналогичной аппаратуры, установленной на борту космического летательного аппарата. Однако это не снижает роль космических

систем съемки ввиду относительной дешевизны спутниковых изображений. Спутниковому мониторингу поверхности Земли посвящены многочисленные работы зарубежных и отечественных авторов, например [1,2].

Литература

1. Информационные технологии и информационные ресурсы космического экологического мониторинга / В.П. Мясников, Н.А. Арманд, Ю.А. Кравцов, Е.Б. Кудашев и др. // Вестник РФФИ. – 2000. – № 2. – С. 30-37.
2. Радиолокация поверхности Земли из Космоса/ под ред. Л.М. Митника, С.В. Викторова. – Л.: Гидрометеиздат, 1990.- 200 с.

ВЫСОКОТОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ ЗА ПЕРЕДВИЖЕНИЕМ СПЕЦИАЛЬНОЙ АВТОМОБИЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

Мурашко Н.И., к.т.н., доцент

Объединенный институт проблем информатики НАН Беларуси

Введение

Для управления силами и средствами при возникновении чрезвычайных ситуаций техногенного и природного характера необходимо в любой момент времени знать точные координаты места нахождения специальной автомобильной техники (САТ). Бурное развитие технологий спутниковой радионавигации, тематической обработки данных дистанционного наблюдения Земли, и средств связи позволяют создавать специализированную высокоточную систему оперативного контроля за передвижением на местности специальной автомобильной техники.

1. Определение географических координат места расположения САТ

В ОИПИ НАН Беларуси разрабатывается экспериментальный образец системы мониторинга специальных автомобильных средств (САТ), который включает стационарный программно-технический комплекс (ПТК) и бортовой комплекс технических средств, устанавливаемый на САТ. Учитывая, что чрезвычайные ситуации могут возникнуть в любом месте Республики Беларусь, при проектировании системы мониторинга большое внимание уделяется средствам связи. Прием и передача данных осуществляется по радиоканалу. В состав мобильного комплекса технических средств входят приемо-передающие средства связи стандарта GSM.

Бортовой программно-технический комплекс должен обеспечивать передачу в пункт управления координат места нахождения САТ, оперативной информации о техническом состоянии, фактическом пробеге транспортного средства, прослушивать (при необходимости) салон транспортного средства и поддерживать голосовой обмен или обмен текстовыми сообщениями с водителем САТ.

Для определения координат места нахождения САТ используются приемники спутниковой навигационной системы GPS/ГЛОНАСС [1]. Информация о дифференциальных поправках передается из пункта управления по суще-

ствующим GSM каналам связи [2]. При этом может возникать проблема приема дифференциальных поправок от стационарной контрольно-корректирующей станции. Решить указанную проблему предлагается за счет использования в системе мониторинга передвижения САТ автономной станции дифференциальных поправок географических координат.

2. Отображение координат места нахождения САТ

Специфика системы мониторинга передвижения САТ подразделений по чрезвычайным ситуациям определяется задачами, выполняемыми силами и средствами при ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. САТ должна иметь возможность передвигаться по всей территории Республики Беларусь: по существующей дорожной сети, грунтовыми дорогам, лесным просекам, труднопроходимым участкам местности, которые во многих случаях отсутствуют на топографических картах.

В известных системах мониторинга передвижения транспортных средств координаты места нахождения автомобиля отображаются на растровых электронных или цифровых векторных картах местности масштаба 1:100000. В некоторых случаях используются специальные навигационные карты масштаба 1:10000.

К недостаткам известных систем мониторинга необходимо отнести отсутствие возможности отображения места нахождения САТ на изображении местности с точностью не хуже 3 м с целью оценки сложившейся обстановки и принятия решения по управлению силами и средствами при ликвидации чрезвычайной ситуации и ее последствий. Для устранения указанного недостатка в разрабатываемой системе мониторинга информация о месте нахождения САТ отображается на цифровой карте масштаба 1:100000 и на спутниковом (авиационном) изображении местности с пространственным разрешением от 1 до 3 м. Положение САТ на изображении местности отображается в местной системе координат. Возможно отображение места нахождения САТ на изображении местности, полученном с борта самолета или беспилотного летательного аппарата. В этом случае измерение географических координат опорных точек на местности осуществляет персонал САТ при помощи переносного навигационного приемника. Географические координаты опорных точек передаются в пункт управления, где автоматически устанавливается связь между местной и географической системами координат. Для защиты от несанкционированного доступа передаваемой в пункт управления информации используется специальная программа, установленная в бортовом компьютере САТ.

Таким образом, в пункте управления должностное лицо может наблюдать на экране монитора место нахождения САТ на архивном снимке местности с точностью до 3 м и на электронной карте с точностью, зависящей от ее масштаба. При этом отпадает необходимость оперативного обновления устаревших электронных карт местности на район возникновения чрезвычайной ситуации. Проблемы периодического обновления спутниковых (авиационных) снимков местности в настоящее время не существует.

Литература

1. Марков С. Принципы работы системы GPS и ее использования. – М.: Просвещение, 2000. – 372 с.
2. Шаках Т. Ю. Современная передача данных. – С.-Пб.: Питер, 2004. – 351 с

ОЦЕНКА ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ОПАСНОСТИ ХИМИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

Навоша А.И., доцент, к.воен.н., Гончарик Е.В., магистрант, ассистент, Щербина Н.В., ассистент

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники

Анализ потенциальной опасности химических объектов при авариях, катастрофах и стихийных бедствиях предполагает проведение процедуры оценки риска, которая включает в себя получение численных значений вероятности реализации этих событий, построение детальных сценариев развития чрезвычайной ситуации и оценку на этой основе возможных последствий. Процедура оценки риска затруднена необходимостью проведения большого количества сложных расчетов и отсутствием в настоящее время достоверных исходных данных.

В этой связи возникает необходимость иметь простые расчетные соотношения, позволяющие оперативно проводить оценку потенциальной опасности химического объекта при авариях, катастрофах и стихийных бедствиях.

Оценка потенциальной опасности объекта производится путем сравнений:

а) расчетного значения ожидаемого количества погибших людей с заданным числом. Заданное количество погибших принимается 10 и более человек;

б) расчетной глубины зоны летальной концентрации с заданным значением. Заданное значение глубины зоны принимается 1,5 км .

И в первом и во втором случаях превышение (уменьшение) расчетных значений над заданными позволяет ответить на вопрос «Является ли химический объект потенциально опасным».

Для оценки потенциальной опасности объекта необходимы следующие исходные данные:

- а) ожидаемое количество погибших людей;
- б) наименование и масса выброшенного вещества;
- в) способ выброса вещества;
- г) глубина возможной зоны летальной концентрации.

Ожидаемое количество погибших людей N рассчитывается из выражения:

$$N = n \cdot Q_{\text{сдв}},$$

где n – удельная смертность людей от химического отравления, чел./т; определяемая по табл. 1;

$Q_{\text{сдязв}}$ – наименование и масса выброшенного вещества, т.

Различают два способа выброса сильнодействующих ядовитых веществ (СДЯВ) : мгновенный и продолжительный. Оба способа выброса веществ характеризуют глубинами зон летальной ($L_{\text{л}}$) и поражающей ($L_{\text{п}}$) концентраций. На рис. 1 приведены зависимости глубин зон летальной и поражающей концентрации хлора от величины его мгновенного выброса $Q_{\text{сдязв}}$.

На рис. 2 приведены зависимости глубин зон летальной и поражающей концентрации хлора от его массового расхода G кг/с при продолжительном выбросе.

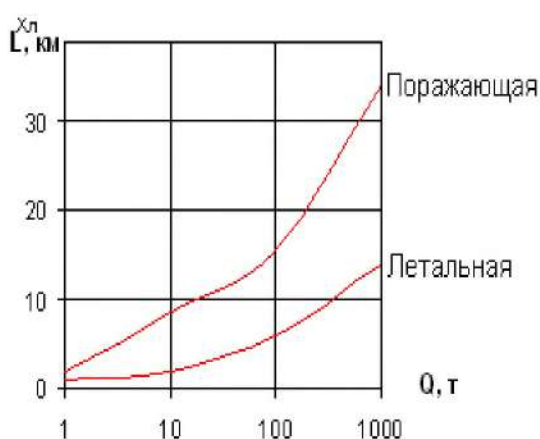


Рис.1. Зависимость глубин зон $L^{\text{Хл}}$ летальной и поражающей концентраций хлора от величины его мгновенного выброса Q

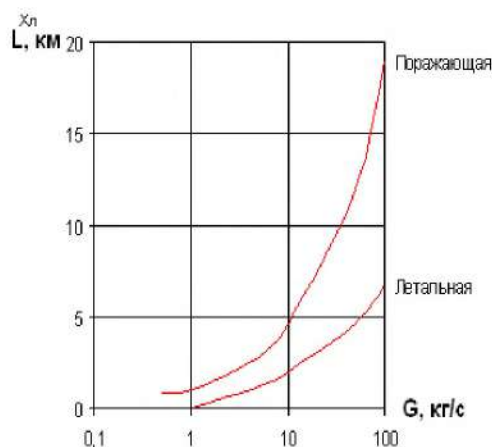


Рис.2. Зависимость глубин зон $L^{\text{Хл}}$ летальной и поражающей концентраций хлора от его массового расхода G при продолжительном выбросе

Для определения глубин зон летальных и поражающих концентраций других сильнодействующих ядовитых веществ используются коэффициенты пересчета, приведенные в табл. 2.

Таблица 1

Удельная смертность для промышленных СДЯВ

Наименование СДЯВ	Удельная смертность для промышленных объектов, хранилищ, чел/т
Хлор	0,5
Аммиак	0,05
Фосген	0,5
Фтороводород	0,13
Сероводород	0,2

Таблица 2

Коэффициенты пересчета размеров зон летальной $K_{\text{л}}$ и поражающей концентраций $K_{\text{п}}$

Наименование СДЯВ	Коэффициенты пересчета	
	$K_{\text{л}}$	$K_{\text{п}}$
Аммиак	0,32	0,29
Фосген	1,0	1,0
Фтороводород	0,5	0,71
Сероводород	0,63	1,0
Сероуглерод	0,2	0,34
Хлорпикрин	1,0	2,6
Сернистый газ	0,5	0,36

Сероуглерод	0,02
Хлорпикрин	0,5
Сернистый газ	0,13
Треххлорный фосфор	0,2
Метилизоцианат	12,5

Треххлорный фосфор	0,63	1,41
--------------------	------	------

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДАННЫХ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО КОНТРОЛЯ В СИСТЕМАХ МОНИТОРИНГА ОЧАГОВ ХИМИЧЕСКИХ АВАРИЙ

Новиков Е.В., в.н.с., к.т.н., доцент, с.н.с.

УП «Геоинформационные системы»

В настоящее время для контроля состояния потенциально опасных химических объектов применяются территориальные автоматизированные системы мониторинга. Системы включают измерительную сеть, состоящую из химических датчиков со средствами передачи данных на центральный блок управления, стационарно развертываемую для контроля загазованности определенной территории. В случае больших по объему аварийных выбросов отравляющих веществ, когда поражаются большие территории, может возникнуть задача оперативного контроля среды в различных местах зараженного участка. В таких ситуациях возникает необходимость размещения химических датчиков в различных направлениях и на значительных расстояниях по отношению к центральному узлу сбора информации. Подобные задачи, как и задачи, например, периодического контроля состояния химически опасных объектов, не имеющих собственных систем мониторинга, могут быть решены с помощью мобильного комплекса.

Мобильные комплексы могут использовать различные комплекты аппаратуры, например, в зависимости от характера аварии могут потребоваться различные газоанализаторы. При развертывании на месте аварии уточняется вещество, характер выброса и начинается регистрация данных о метеопараметрах атмосферы, а также выбирается расчетная методика. На основе этой предварительной информации и данных из карточки аварии может быть выполнен прогноз развития ситуации. На основе картирования прогнозных данных и полученных рекомендаций может приниматься решение о размещении датчиков измерения концентрации токсичного вещества.

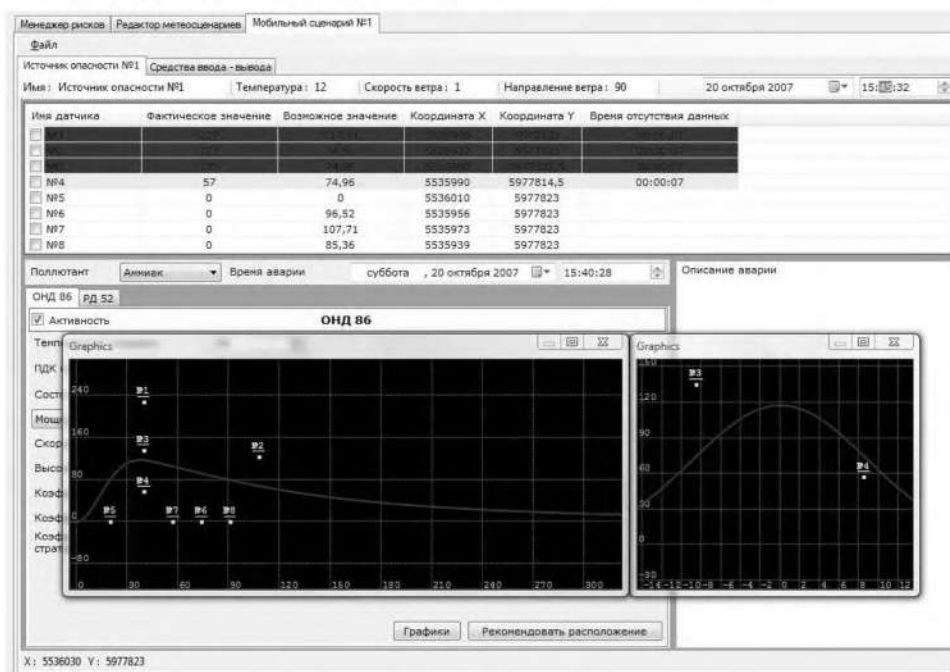
Основной сложностью при аварии является уточнение объема выброса, т.к. именно этот параметр определяет последствия аварии. В связи с этим предложены специальные инструменты, позволяющий оператору путем наглядного сопоставления реальных и расчетных данных попытаться оценить объем выброса и правильность размещения датчиков. Местоположение датчиков может потребоваться изменить чаще всего в связи с тем, что меняется направление ветра.

Предложенный механизм основан на сопоставлении распределения концентрации вещества в пределах площади загрязнения, которое можно рассчитать, используя одну из стандартных методик, с результатами инструментального контроля. Следует, однако, подчеркнуть, что предъявляемая информация

носит качественный характер и ее анализ может быть выполнен только квалифицированным пользователем.

Прогнозная информация (например, рассчитанная в соответствии с Методикой расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросе предприятий ОНД-86) предъявляется в виде двух графиков, соответствующих сечению облака загрязнителя по оси направления ветра и по перпендикуляру к этой оси. Эти данные сопоставляются с инструментальными данными датчиков, отражающими динамику изменения значений концентраций в процессе мониторинга.

В качестве примера на рисунке показана ситуация, когда из-за изменения направления ветра часть датчиков оказалась вне зоны поражения и мониторинг в полном объеме не обеспечивается. Эта же информация позволяет сделать вывод о том, данные об объеме выброса, использованные для прогнозных расчетов, занижены. Сопоставление этой информации с нанесенной на карту текущей обстановкой позволяет удостовериться, что необходима коррекция точек размещения датчиков концентрации токсичных веществ.



Коррекция данных о мощности выброса позволяет в большинстве случаев значительно приблизить модельные данные к натурным, поступающим в процессе мониторинга в режиме реального времени.

МОБИЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС ДАТЧИКОВОГО МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

Новиков Е.В., в.н.с., к.т.н., доцент, с.н.с.

УП «Геоинформационные системы»

В соответствии с Программой Союзного государства «Космос-СТ» выполнена отработка научных и технических решений по созданию средств мониторинга очагов химического заражения и формирования планов их ликвидации на базе мобильного пункта управления. В рамках одного из заданий данной программы создан экспериментальный образец мобильного комплекса обеспечения потребителей мониторинговой информацией среднего и высокого разрешения от космических систем дистанционного зондирования Земли и сбора данных с датчиковых мониторинговых систем. В результате совместной работы по данному заданию белорусских и российских специалистов (НИИ космических систем – филиал ГКНПЦ им. М.В. Хруничева и УП «Геоинформационные системы»), создан мобильный комплекс, обеспечивающий комплексную обработку и анализ информационных потоков, их документирование и передачу по различным каналам связи, включая космические, а также обеспечивающий мобильность и оперативность получения и доставки информации, адаптацию к условиям эксплуатации, автономность функционирования в интересах мониторинга районов и объектов, в том числе, в условиях чрезвычайных ситуаций.

Общий вид автомобильного шасси с указанием видов размещенного оборудования экспериментального образца комплекса показан на рисунке. В состав системы мониторинга входят средства измерения параметров атмосферы в месте размещения шасси, комплект аппаратуры для регистрации координат местоположения, а также комплект средств измерения концентрации токсичных веществ в атмосферном воздухе.

Мобильный комплекс датчикового мониторинга позволяет выполнять наблюдения, оценку и прогноз развития загрязнения воздушной среды, сформировавшегося в результате возникновения аварийной ситуации. Конечным результатом работы комплекса являются рекомендации и возможные варианты решений, необходимые для управления ликвидацией чрезвычайной ситуации.

Основными компонентами комплекса мониторинга являются приборно-аппаратные средства и система организации сбора и обработки результатов измерений на базе компьютеров с соответствующим программным обеспечением, а также комплекс методик анализа результатов наблюдений.

Для выполнения функции регистрации характеристик очага поражения и источника опасности система мониторинга выполнена многоканальной с расширенной номенклатурой и количеством датчиков. В составе рассматриваемого комплекса приборно-аппаратные средства представлены метеостанцией «Matrix», газоанализатором «Комета», а также автоматизированной системой радиомониторинга СХР-01. Мобильное шасси оснащено также дополнительными средствами позиционной привязки, а также мощными средствами передачи данных, позволяющими интегрировать его в общую систему мониторинга окружающей среды.



Разработанные белорусской стороной средства мониторинга на базе аппаратуры СХР-01 представляют собой набор датчиков концентрации аммиака, которые оснащены радиосредствами передачи данных. Они могут быть размещены в очаге возможного поражения и обеспечивают передачу данных по радиоканалу на расстояние до 500 м на открытой местности. В КУНГе комплекса устанавливается приемный блок, обеспечивающий сбор данных с датчиков, число которых может варьироваться от 1 до 16, а также принимающий данные о состоянии атмосферы с метеостанции шасси. Приемный блок интегрирует данные измерительной аппаратуры и обеспечивает их передачу на компьютер, установленный в КУНГе.

Программное обеспечение обеспечивает сбор данных, их предварительный анализ с фильтрацией ошибочной информации, ведение баз данных, работу с картографической информацией формата MapInfo, расчет характеристик возможной зоны поражения, ее картирование и формирование рекомендаций по действиям дежурного персонала пункта мобильного управления. Данные и графические материалы готовятся к передаче по каналам связи на оперативный пункт управления соответствующего территориального подразделения МЧС. В рамках работы выполнено тестирование телекоммуникационных средств мобильной связи и разработка программных решений, позволяющих реализовать интеграцию комплекса в единую систему мониторинга состояния химически опасных объектов.

ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ СТЕПЕНИ РИСКА АВАРИЙ НА МАГИСТРАЛЬНЫХ НЕФТЕПРОВОДАХ

*Павлюк Ю.Э. к.т.н., доцент, доцент,
Бабаджанова О.Ф. к.т.н., доцент, Сукач Ю.Г., доцент*

Львовский государственный университет безопасности жизнедеятельности

Основные последствия при авариях, сопровождающихся разливом нефти, связаны с негативным воздействием нефти на окружающую природную среду. В связи с этим любой линейный участок магистрального нефтепровода (МН) представляет собой опасность и должен оцениваться определенными показателями риска.

Оценка степени риска линейной части МН проводится на основе идентификации опасностей и оценки риска отдельных участков, характеризующихся примерно одинаковым распределением удельных показателей риска по всей длине участка. Она включает:

- прогноз частоты аварийных утечек нефти на линейной части МН и оценку объемов утечки и потерь нефти (технологический риск);
- оценку последствий аварийных утечек нефти для различных компонентов окружающей природной среды;
- проведение (на основе полученных оценок риска) ранжирования участков трассы нефтепровода по степени опасности и приоритетности мер безопасности (управление риском).

Прогноз частоты аварийных утечек из МН проводится с учетом факторов влияния, которые объединены в следующие группы:

- внешние антропогенные воздействия;
- коррозия;
- качество производства труб;
- качество строительно-монтажных работ;
- конструктивно-технологические факторы;
- природные воздействия;
- эксплуатационные факторы;
- дефекты металла трубы и сварных швов.

Оценка последствий аварийных утечек нефти для различных сценариев аварий включает определение:

- объемов разлива и потерь нефти;
- площади загрязнения сухопутных ландшафтов и водных объектов;
- экологического ущерба, как суммы компенсаций за загрязнение компонентов природной среды;
- ущерба за уничтожение и негативные последствия для животного и растительного мира.

Оценка степени риска аварий на МН проводится в 4 этапа.

1. Планирование и организация работ.
2. Идентификация опасностей.
3. Оценка риска аварий.
4. Разработка рекомендаций по управлению риском.

В качестве критерия степени риска аварий используется среднегодовой ущерб, выраженный в тоннах потерянной нефти или в денежном исчислении на 1000 км длины МН (табл.).

Критерии степени риска аварий на МН

Степень риска	Ожидаемый объем потерь нефти, т/год на 1000 км длины МН	Ожидаемый экологический ущерб, у.е./год на 1000 км длины МН
---------------	---------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------

Низкая	Менее 0,1	Менее 4 тыс.
Средняя	0,1—100	4—400 тыс.
Высокая	Более 100	Более 0,4 млн.

Предварительная оценка опасностей производится на каждом отдельном участке трассы. Границами участка могут быть месторасположение задвижек, насосных станций или места резкого изменения какого-либо значимого фактора (например, подводный переход, пересечение с транспортной коммуникацией, особенность рельефа местности, наличие населенного пункта). Примерная зона влияния возможных аварий нефтепроводов на компоненты окружающей природной среды колеблется от 200 м (для наземного участка линейной части МН) до 3 км (для перехода через водную преграду).

Таким образом, своевременно проведенная оценка степени риска аварий на магистральных нефтепроводах позволит прогнозировать возможные последствия техногенных чрезвычайных ситуаций и вовремя провести их локализацию и ликвидацию.

Литература

1. Лисин Ю.В., Верушин А.В., Лисанов М.В., Мартынюк В.Ф., Печеркин А.С., Сидоров В.И. Концепция методического руководства по оценке степени риска аварий на магистральных нефтепроводах // Трубопроводный транспорт нефти. — 1997, № 12. — С.8—14.
2. Лисанов М.В., Печеркин А.С., Сидоров В.И., Швыряев А.А., Сафонов В.С., Назаров И.П., Анисимов С.М., Борно О.И., Толмачев И.В. Оценка риска аварий на линейной части магистральных нефтепроводов // Безопасность труда в промышленности. — 1998, № 9. — С.50—56.

ОЦЕНКА РИСКА ПОДТОПЛЕНИЯ НА ПОДПОРНЫХ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЯХ

Петровская В.И., аспирант

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники

На территории Республики Беларусь расположено 153 водохранилища и 1306 прудов с общей площадью зеркала 822,7 км², 156 км² и общим объемом 3133 млн. м³, 266 млн. м³ соответственно [2]. Благодаря сооружению искусственных водоемов удалось решить ряд задач: обеспечить бесперебойное водоснабжение многих предприятий, провести осушение заболоченных территорий, создать предпосылки для развития рыбного хозяйства, провести орошение сельскохозяйственных угодий в засушливые периоды. Вместе с тем возведение подпорных сооружений привело к ряду отрицательных явлений. К таким последствиям относится подтопление земель, под которым следует понимать подъем уровня грунтовых вод до 1 м от поверхности и выше в случае подпора грунтов, насыщение ранее безводных грунтов при фильтрации воды из водоема. Гидротехнические сооружения (плотины и водохранилища, дамбы, пруды и т.д.) являются объектами

определенного риска, так как могут быть уязвимы и опасны при авариях и катастрофах, вызванных природными и антропогенными факторами. Важный фактор риска повреждения гидротехнических сооружений, связанный с деятельностью человека – недостаточное гидрологическое и инженерно-геологическое обоснование проектов, что может привести к занижению возможных экстремальных расходов воды и размеров водосбросов, а также к неправильному выбору места сооружений, неверной оценке условий основания плотин и т.д. Причинами аварий могут быть некачественное строительство сооружений, износ оборудования, организационно-технические неполадки, некомпетентность, а также халатность эксплуатационного персонала, превышение нормативных сроков эксплуатации ряда гидроэнергетических объектов без капитального ремонта, нарушение работы отдельных узлов сооружений и запаздывание или отсутствие профилактических ремонтов в связи с финансовыми трудностями [3]. Кроме аварий на гидрологических объектах создается риск подтопления прилегающих к водохранилищам и прудам земель. Под опасностью техногенного гидрогеологического процесса подтопления [1] понимают возможность возникновения или проявления его разнообразных и взаимосвязанных негативных последствий, характеризуемых ущербом (прогнозируемым или фактическим) и ухудшением экологической обстановки.

С подтоплением разных территорий, различного назначения, связаны осложнения использования, эксплуатации этих площадей, резкое снижение урожайности сельскохозяйственных угодий, нарушение экологического равновесия, ухудшение здоровья населения и т.д. В зоне подтопления нередко находятся населенные пункты, промышленные объекты, сельскохозяйственные земли. Подтопление наносит особо существенный ущерб сельскохозяйственным угодьям. При постоянном подтоплении площадей их использование невозможно или нецелесообразно. Подтопление полей с сельскохозяйственными культурами приводит к вытеснению воздуха из почвы, ликвидирует газообмен в ней. Выделяемая корнями растений углекислота приводит к снижению урожая или его гибели. В связи с этим определяется параметр мелиоративных сооружений и сети [4]. При строительстве водохранилищ и прудов изменяется режим новых водоемов вследствие их регулирования для хозяйственных целей. В зависимости от природных факторов, избыточное увлажнение сельскохозяйственных угодий по причине подтопления может проявляться в различной степени и с разной продолжительностью. Длительность периодов избыточного увлажнения значительно влияет на процессы, протекающие в корнеобитаемом слое почвогрунтов. Не меньшее значение имеет для сельскохозяйственных культур время наступления периода избыточного увлажнения. Избыточное увлажнение делится на временное и длительное. Источником избыточного увлажнения могут быть: атмосферные осадки, грунтовые воды, паводковые воды, затопливающие или подтапливающие рассматриваемый объект. В избыточном увлажнении объекта могут принимать участие одновременно несколько источников – атмосферные осадки и грунтовые воды, грунтовые воды и паводковые воды.

Оценка экологической опасности процесса подтопления производится по данным специальных гидрогеологических, гидрогеохимических и медико-биологических исследований. Затраты на эти работы следует учитывать при расчете экономического ущерба от подтопления. Выбор вариантов проектных

решений зданий и сооружений для строительства (реконструкции) или инженерной защиты от подтопления следует осуществлять на основе прогноза изменения гидрогеологических условий и дифференцированных во времени оценок ущерба и экологической опасности [5]. При прогнозируемом подъеме уровня подземных вод максимальный ущерб приходится на период наивысшего положения прогнозного уровня. Разработка мер недопущения или снижения наносимого ущерба в неприемлемых масштабах, вызванных подтоплением территорий, требует в первую очередь прогнозирования этого негативного процесса во времени, что необходимо осуществлять с учетом топографических, почвенных, гидрологических, гидравлических и других условий.

Литература

1. Казакова, И.Г. Опасность и характер последствий при подтоплении городов/И.Г. Казакова, О.В. Слинко // Геозкология, 1997. — № 5. С. 49-59
2. Кирвель, И.И. Пруды Беларуси как антропогенные водные объекты, их особенности и режим / И.И. Кирвель. — Мн.: БГПУ, 2005. — 234 с.
3. Малик, Л.К. Безопасность и риск аварий и катастроф на подпорных гидротехнических сооружениях / Л.К. Малик, Н.И. Коронкевич, Е.А. Барабанова // Геозкология, 2001. — № 4. С. 349-356
4. Мирцхулава, Ц.Е. Оценка и управление риском при затоплении земель / Ц.Е. Мирцхулава // Почвоведение, 2007. — № 11. С. 1379-1389
5. Слинко, О.В. Оценка опасности процесса подтопления / О.В. Слинко, И.И. Сусков // Геозкология, 2001. — № 3. С. 260-267

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОСМИЧЕСКОГО И НАЗЕМНОГО МОНИТОРИНГА ДЛЯ ОЦЕНКИ РИСКОВ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЧС НА ОБЪЕКТАХ ТЭК И ДРУГИХ ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЯХ В ЗОНАХ С ОПАСНЫМИ ГЕОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ

Понтус А.Е.¹, Святогоров А.А.¹, Галковский В.М.², Севзюк О.В.³

- 1) *Республиканское унитарное предприятие «Космоаэрогеология»*
- 2) *Департамент по надзору за безопасным ведением работ в промышленности МЧС Республики Беларусь*
- 3) *Научно-исследовательский институт пожарной безопасности и проблем чрезвычайных ситуаций МЧС Республики Беларусь*

До недавнего времени считалось, что подавляющее число чрезвычайных ситуаций (ЧС) и ущерб на особо ответственных и экологически опасных объектах обусловлены, в основном, технологическими причинами. Однако, анализ большого объема данных (около 2000 аварий на нефтегазопроводах) по Восточно-Европейской платформе, куда входит и территория нашей Республики, показал, что наибольшая концентрация ЧС (до 90% случаев по данным ВНИМИ РАН, 2001 г.), приурочена к зонам влияния активных разломов земной коры.

Авария тоннельного перегона Петербургского метро, произошедшая в 1985 г., обусловлена проявлениями тектонического фактора, проигнорированного проектан-

тами, значение которого в полной мере выяснилось лишь после проведения специальных геоэкологических и структурных работ. Этими исследованиями обоснован вывод о деструктивном влиянии непериодических малоамплитудных колебаний, характерных для современных тектонических движений нашего региона в целом. Именно поэтому в 2001 г. для территории Российской Федерации была составлена «Схема проявлений опасных геологических процессов». Для территории Беларуси такой карты нет.

Особую тревогу за безопасность крупных технических сооружений вызывают участвовавшие в последнее время землетрясения в Румынии, на Балтике, в Карпатах, регулярно фиксируемые Плещеницкой геофизической обсерваторией НАН Республики Беларусь. Эти малоамплитудные колебания в ряде случаев могут вызывать, как разрыв сплошности скальных грунтов, так и деформацию уровней вышележащих рыхлых грунтов, особенно на границах тектонических блоков.

Аварийность на территории Беларуси только на магистральных трубопроводах за 1986-2002 г.г. (Проматомнадзор МЧС РБ) составляет более 45 случаев, в том числе разрывы трубопроводов в 9 случаях по предварительным данным связаны с геодинамическими процессами в зонах влияния активных в настоящее время разломов. Материальный ущерб от этих аварий составил около 1,9 млрд. руб. В последние годы на полигонах Газпрома РФ получены принципиально новые данные. Имеют место современные суперактивные деформации земной поверхности со скоростями до 50-70 мм в год (а не 1-5 мм, как считалось ранее), которые приурочены к активным зонам разломов. Причем, наибольшая интенсивность геодинамических аномалий наблюдается в зонах платформенных, не сейсмических, куда относится и Беларусь.

Следует отметить, что разломы земной коры это тектонически ослабленные, раздробленные зоны, по которым, как правило, курсируют более минерализованные растворы, обладающие повышенными коррозионными свойствами и тем самым усиливающие потенциальную опасность возникновения ЧС.

Безопасную и эффективную эксплуатацию инженерных объектов и коммуникаций можно обеспечить, если из множества разломов земной коры будут выделены активные, то есть геодинамически потенциально опасные зоны риска.

Существующие геологические и инженерно-геологические карты не отражают многообразия негативных геологических процессов и не отвечают современным потребностям в выявлении потенциально опасных тектонических разломов и их зон.

Характер работы конструкций и сооружений в зонах влияния активных разломов (зонах риска) на территории Беларуси детальному анализу не подвергался.

Действующие нормы и правила не регламентируют необходимость учета геодинамических факторов риска при проектировании, строительстве и эксплуатации различных инженерно-технических сооружений и конструкций и, прежде всего, магистральных трубопроводов.

Для решения этих проблем особую актуальность приобретают дистанционные (аэрокосмические) методы изучения. Космическая техника, системы спектрально-оптических методов зондирования Земли, является новейшим инструментом при решении задач мониторинга и прогнозирования ЧС. В зависимости от решаемых

научных и прикладных задач используются различные технические средства и аппаратура, устанавливаемые на авиационные или космические носители.

Получаемые с их помощью материалы дистанционных съемок обеспечивают разработку новых технологий и методов получения картографической основы. Новые технологии приобретают практическое значение в связи с внедрением в дистанционное зондирование окружающей среды методов многозонального фотографирования. При этом съемка земной поверхности осуществляется одновременно в нескольких узких зонах спектра, что обеспечивает распознавание сфотографированных объектов и определение по снимкам их оптических свойств, отражающих внутреннюю структуру, форму и взаимосвязи. Полученные данные, за счет своей фотографической информативности и наглядности, позволяют проводить мониторинг изменений территорий с необходимой периодичностью.

В связи с вышеизложенным, по инициативе Межведомственного Совета по трубопроводному транспорту, МЧС Республики Беларусь, а также при активном участии Гомельского предприятия по транспорту нефти «Дружба» и Мозырского управления магистральных нефтепродуктопроводов в 1998 г. группой специалистов дистанционных методов исследований РУП «Белгеология» были проведены опытные структурно-геоморфологические исследования масштаба 1:50 000. Работы проведены на основе использования материалов аэрокосмических съемок с целью выявления тектонически активных зон по трассе нефтепродуктопровода на Добрушском участке в полосе Бобовичи -Жгунь Буда – Хорошевка, шириной 12 км.

В целом проведенные исследования, выполненные на основе дистанционного зондирования и сопоставления полученных результатов с имеющимися геолого-геофизическими данными, позволили:

1. Обнаружить тектонический блок земной коры в южной части территории исследований (д.д. Жгунь – Корма), испытывающий на современном этапе относительное поднятие.
2. Выявить три зоны повышенной тектонической активности, потенциально опасные для трубопроводного транспорта.
3. Определить общий план тектонических нарушений и их концентрацию.
4. Раскрыть характер выявленных при дешифрировании тектонических нарушений: размеры, протяженность, взаимосвязь и отношение к магистральным трубопроводам.

Полученные результаты, а также опыт аналогичных исследований на полигонах Газпрома РФ, проведенных в сочетании с геолого-геофизическими, газоземанационными, а также методами высокоточного нивелирования на участках повышенной тектонической активности однозначно свидетельствуют о существовании потенциальной опасности аварий на трубопроводном транспорте и на подземных газохранилищах, связанных с активными геологическими процессами.

Таким образом, полученные результаты в ходе работ, показывают принципиальную возможность использования материалов аэрокосмических съемок для создания геодинамических карт риска территории Республики Беларусь.

Созрела необходимость создания карт риска опасных геологических процессов, в том числе на трубопроводах и подземных газохранилищах, для территории

Республики Беларусь на основе дистанционного зондирования Земли, как основы создания единой системы геоэкологической безопасности при проектировании, строительстве и эксплуатации крупных инженерно-технических сооружений на территории Беларуси.

Проведение подобных исследований способствует обеспечению сохранности особо ответственных и экологически опасных инженерно-технических сооружений Республики Беларусь, особенно нефтеперерабатывающих предприятий, магистральных нефтегазо- и продуктопроводов, подземных газохранилищ, созданию нормальных условий их эксплуатации, а также предотвращению ЧС и несчастных случаев, значительно снизит ущерб от возникновения опасных геологических процессов при эксплуатации инженерно-технических сооружений.

Литература

1. Геологические условия возникновения зон потенциальной аварийности МГ на севере Западной Сибири (Ф.С. Ульмасвай. Газовая промышленность № 7, 1997, с. 37-38).
2. Инженерно-геоэкологические аспекты аварии в Петербургском метро (Р.Э. Дакко, Р.И. Малов, 1997, СПб ГГП «Севзапгеология», с. 33-34).
3. Экологические последствия проявления современной геодинамики на территории Беларуси. (Нечипоренко Л. А., Мн., 2005, 71 с).
4. Временные указания по выявлению и контролю зон риска возникновения аварий и чрезвычайных ситуаций при освоении недр и земной поверхности на основе результатов геодинамического районирования (СПб., 1997).

ВИЗУАЛЬНЫЙ МОНИТОРИНГ РАДИАЦИОННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ С ПОМОЩЬЮ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ РАСТВОРОВ КРАСИТЕЛЕЙ

Попечиц В.И., ученый секретарь, д. ф.-м. н., доцент

*Институт прикладных физических проблем им. А.Н.Севченко
Белгосуниверситета*

После аварии на Чернобыльской АЭС природная среда и промышленные объекты на больших территориях подверглись значительному радиационному загрязнению. Поэтому приобрели актуальность и важность вопросы радиоэкологического мониторинга окружающей среды. При проведении радиоэкологического мониторинга используются различные методы и приборы современной радиационной физики и химии [1]. Растворы органических красителей имеют интенсивные полосы поглощения и поэтому являются удобными модельными объектами для исследования воздействия ионизирующих излучений [2, 3].

Под действием ионизирующего излучения происходит необратимое обесцвечивание раствора красителя. Как правило, форма спектра при этом

практически не изменяется. Проведенные исследования показали, что необратимая радиационная деструкция красителей в растворах происходит в результате окисления органических красителей кислородсодержащими радикалами и ион-радикалами (OH , OH^\ominus , HO_2 , и др.), образующимися при радиоллизе растворителей. Уменьшение концентрации исходных красителей в растворах при увеличении времени облучения происходит по экспоненциальному закону. Скорость радиационной деструкции существенно зависит как от химической природы красителей, так и от природы и свойств растворителей [2 – 4]. Следовательно, по уменьшению со временем интенсивности длинноволновой полосы поглощения раствора красителя под действием ионизирующего излучения, можно определить величину радиационной дозы, т. е. раствор органического красителя может служить детектором радиационной дозы и использоваться для радиоэкологического мониторинга окружающей среды. Например, водные растворы красителей могут успешно использоваться для визуального определения радиационной дозы в диапазоне 30 – 5000 Гр [3 – 5]. Такие детекторы удобны в использовании, имеют низкую стоимость, не требуют источников питания. Однако, при проведении точных (с точностью, например, до 3%) измерений радиационной дозы с помощью раствора красителя необходимо на спектрофотометре записывать спектр поглощения облученного раствора. Визуально по обесцвечиванию раствора (на основе сравнения с предварительно построенной градуировочной шкалой) можно судить о величине интегральной радиационной дозы воздействовавшей на раствор с точностью менее 15% [4, 5].

Для увеличения точности визуального определения интегральной радиационной дозы предложено использовать многокомпонентный раствор красителей, состоящий из растворителя и нескольких красителей, поглощающих в различных спектральных участках видимой области спектра и обладающих различной радиационной стойкостью. Такой многокомпонентный раствор будет не только обесцвечиваться при облучении, но и изменять цвет, приближаясь к цвету раствора наиболее радиационно стойкого красителя. Первоначальный цвет многокомпонентного раствора можно варьировать, изменяя относительную концентрацию красителей. Для практического использования достаточно использовать два красителя, один из которых поглощает в коротковолновой, а другой – в длинноволновой области видимого спектра. При этом выбранные красители в применяемом растворителе не должны химически взаимодействовать друг с другом и с продуктами радиационной деструкции красителей.

Проведенные исследования показали, что водные растворы следующих пар красителей: кислотный алый + метиленовый голубой, родамин 6Ж + кислотный ярко-голубой 3, родамин С + бриллиантовый зеленый, Na-флуоресцеин + метиленовый голубой, кислотный алый + малахитовый зеленый обладают достаточно низким фэдингом и могут успешно использоваться для визуального определения радиационной дозы в диапазоне 30 – 5000 Гр. Для практического применения достаточно нескольких капель раствора, находящихся в запаянном стеклянном сосуде, который предохранен от действия солнечного света, чтобы исключить фотодеструкцию красителей. По визуально определяемому (на ос-

нове сравнения с предварительно построенной градуировочной цветовой шкалой) изменению цвета многокомпонентного раствора можно судить о величине интегральной радиационной дозы воздействовавшей на раствор. Точность такого визуального определения радиационной дозы, согласно проведенным оценкам, составляет примерно 10%.

Литература

1. Пикаев, А. К. Современная радиационная химия. Основные положения. Экспериментальная техника и методы [Текст] / А. К. Пикаев. – М.: Наука, 1985. – 375 с.
2. Попечиц, В. И. Спектроскопическое исследование радиационной устойчивости растворов красителей [Текст] / В. И. Попечиц // Спектроскопия и люминесценция молекулярных систем / БГУ. НАН Беларуси; Под ред. Е.С.Воропая, К.Н.Соловьева, Д.С.Умрейко. – Минск: БГУ, 2002. – С. 275 – 286.
3. Попечиц, В.И. Влияние гамма-облучения на спектры поглощения растворов кислотных красителей [Текст] / В. И. Попечиц // Журнал прикладной спектроскопии. – 2003. – Т. 70, № 1. – С. 34 – 37.
4. Попечиц, В. И. Радиационные эффекты в твердых и жидких растворах ксантеновых красителей [Текст] / В. И. Попечиц // Материалы VI Международной конференции "Взаимодействие излучений с твердым телом" / Белорусский государственный университет. – Минск, 2005. – С. 417 – 419.
5. Попечиц, В. И. Радиационная стойкость растворов ксантеновых и полиметиновых красителей в органических растворителях [Текст] / В.И. Попечиц, О.Н. Кравцова // Применение молекулярной люминесценции и спектроскопии к исследованию структуры и свойств вещества / БГУ. Под ред. Д.С.Умрейко, А.А. Минько. – Минск: БГУ, 2006. – С. 53 – 56.

ПРОБЛЕМЫ ОЦЕНКИ ХИМИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ ПРИ АВАРИЯХ НА ОБЪЕКТАХ ПОСЛЕ РАЗМЕЩЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ НОВЫХ МЕТЕОСТАНЦИЙ

Пустовит В.Т.¹, ст. преподаватель, Карабанов М.Ф.², ст. инженер

1) - Белорусский национальный технический университет

2) - Минский НИИ радиоматериалов

Оценка химической обстановки при авариях на химически опасных объектах с помощью существующей методики РД 52.04.253–90 должна быть пересмотрена ввиду многочисленных ее недостатков, которые делают такую оценку необъективной. Об этом неоднократно говорилось и на научных конференциях специалистами различных организаций и учреждений.

Размещение на территории республики новых метеостанций позволяет использовать результаты их работы для применения более совершенной мето-

дики оценки химической обстановки. Новая методика дорабатывалась совместными усилиями специалистов НИИ радиоматериалов, БНТУ, БГУ, Академии управления при Президенте Республики Беларусь. Она опробована в учебном процессе в других вузах, издано учебно-методическое пособие в БНТУ с изложением методики. Разработаны соответствующие алгоритмы. Возникает необходимость участия специалистов МЧС для возможной доработки новой методики и внедрения ее в практику работы организаций и учреждений, которые занимаются вопросами оценки химической обстановки при авариях на объектах, а также предупреждения чрезвычайных ситуаций. Основными недостатками существующей методики являются:

1. Ошибочное положение о том, что с увеличением скорости ветра глубина зоны заражения уменьшается, хотя в действительности она увеличивается.

2. Неучет времени пребывания людей на зараженной территории и не рассчитывается время испарения ХОВ, которое влияет на здоровье.

3. В методике за основу расчета принят хлор, а для расчета других ХОВ применяются различные коэффициенты, что увеличивает время расчета.

4. Не учитывается высота слоя зараженного воздуха. В действительности, при скорости ветра до 5 м/с высота слоя зараженного воздуха не будет превышать 50-100 метров, а при скоростях ветра более 5 м/с высота слоя составляет 30-50 метров. Анализ показал, что при скорости ветра 2-4 м/с высоту слоя зараженного облака можно принять равной 50 метров, а при больших скоростях можно принять высоту слоя 30 метров.

5. Зная площадь заражения и высоту слоя зараженного воздуха можно определить концентрацию ХОВ в данном объеме, разделив количество вылившегося вещества на объем зараженного воздуха, что в существующей методике не предусмотрено.

Так как население обычно находится на зараженной местности без средств защиты в течение времени равном времени испарения ХОВ, можно определить дозы со смертельной и поражающей концентрацией, учитывая, что для детей смертельная концентрация всегда меньше. Нетрудно предположить весь драматизм ситуации отравления в первую очередь детей. В существующей методике решение этой задачи не предусмотрено.

6. Для оценки химической обстановки с помощью существующей методики метеоданные от устаревших метеостанций поступают для расчетов с большой задержкой по времени, что не позволяет своевременно принимать решения на ликвидацию чрезвычайной ситуации.

7. Необходимо подчеркнуть, что глубина зоны заражения для всех ХОВ, которая определяется с помощью существующей методики РД 52.04.253–90 занижается в 2-3 раза. Такая ошибка может вызвать драматические последствия, как на этапе предупреждения, так и ликвидации чрезвычайной ситуации, вызванной аварией на химически опасном объекте.

8. Анализ происшествий с выбросом большого количества ХОВ в атмосферу показывает, что 80-85% аварий происходит при транспортировке этих веществ и при заправке емкостей. В новой предлагаемой методике этот вариант учтен.

9. В существующей методике не учитывается влияние на глубину зоны заражения рельефа местности, наличия растительности, населенных пунктов. НИИ радиоматериалов разработал новые типы метеорологических станций, которые позволяют по новой методике определять параметры зон заражения в течение 2-3 минут. Испытания этих станций показывают, что они обеспечивают возможность оценки химической обстановки в реальном масштабе времени.

Чтобы обеспечить своевременное принятие мер по защите населения при авариях на химически опасных объектах, необходимо устранить недостатки в методике РД 52.04.253–90 и доработать ее в части использования совместно с новыми метеостанциями.

Литература

1. Руководящий документ «Методика прогнозирования масштабов заражения СДЯВ при авариях на ХОО» РД 52.04.253 —90, Л, 1991.
2. Аварийные карточки СДЯВ, 1998
3. Материалы 2-й Международной конференции МЧС, Мн, 2003
4. Защита населения и объектов в чрезвычайных ситуациях. Радиационная безопасность. Учебно-методическое пособие к практическим занятиям.— Мн.: БНТУ, 2006

МОНИТОРИНГ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Смирнов В.А., ст.преподаватель, Михалевич В.А., преподаватель

Гомельский инженерный институт МЧС Республики Беларусь

Сущность и назначение мониторинга и прогнозирования – в наблюдении, контроле и предвидении опасных процессов и явлений природы, внешних дестабилизирующих факторов, являющихся источниками чрезвычайных ситуаций.

Важную роль в деле мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций выполняет Минприроды, которое осуществляет общее руководство государственной системой экологического мониторинга, а также координацию деятельности в области наблюдений за состоянием окружающей природной среды.

Основными задачами мониторинга являются: – сбор, анализ и представление в соответствующие органы государственной власти информации о потенциальных источниках чрезвычайных ситуаций и причинах их возникновения в регионе, на территории; – прогнозирование чрезвычайных ситуаций и их масштабов; – организационно-методическое руководство, координация деятельности и контроль функционирования соответствующих звеньев (элементов) регионального и территориального уровня системы мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций; – организация проведения и проведение контрольных лабораторных анализов химико-радиологического и микробиологического состояния объектов окружающей среды, продуктов питания, пищевого, фуражного сырья и

воды, представляющих потенциальную опасность возникновения чрезвычайных ситуаций; – создание и развитие банка данных о чрезвычайных ситуациях; – организация информационного обмена, координация деятельности и контроль функционирования территориальных центров мониторинга.

Техническую основу мониторинга составляют наземные и авиационно-космические средства соответствующих министерств, ведомств, территориальных органов власти и организаций в соответствии со сферами их ответственности.

Космические средства мониторинга предназначены, в основном, для выявления и уточнения обстановки, связанной с лесными пожарами, наводнениями и другими крупномасштабными опасными природными явлениями и процессами с незначительной динамикой.

Авиационные средства используются для тех же целей, что и космические, а также для получения данных о состоянии радиационной обстановки, обстановки в зонах широкомасштабных разрушений, о состоянии магистральных трубопроводов и ряда других видов обстановки (дорожной, снежной, ледовой и т.п.).

Наиболее значимыми и остро необходимыми задачами (объектами или предметами) прогнозирования являются: – вероятности возникновения каждого из источников чрезвычайных ситуаций (опасных природных явлений, техногенных аварий, экологических бедствий, эпидемий, эпизоотий и т.п.) и, соответственно, масштабов чрезвычайных ситуаций, размеров их зон; – возможные длительные последствия при возникновении чрезвычайных ситуаций определенных типов, масштабов, временных интервалов или их определенных совокупностей; – потребности сил и средств для ликвидации прогнозируемых чрезвычайных ситуаций.

В целом результаты мониторинга и прогнозирования являются исходной основой для разработки долгосрочных, среднесрочных и краткосрочных целевых программ, планов, а также для принятия соответствующих решений по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

В последние годы активно внедряются методы планирования мероприятий по данной проблеме на основе прогнозирования и анализа рисков чрезвычайных ситуаций.

Основными задачами анализа и прогнозирования рисков чрезвычайных ситуаций являются: – выявление и идентификация возможных источников чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера на соответствующей территории; – оценка вероятности (частоты) возникновения стихийных бедствий, аварий, природных и техногенных катастроф (источников чрезвычайных ситуаций); – прогнозирование возможных последствий воздействия поражающих факторов, источников чрезвычайных ситуаций на население и территорию.

При выявлении источников чрезвычайных ситуаций наибольшее внимание уделяется потенциально опасным объектам, оценке их технического состояния и опасности для населения, проживающего вблизи от них, а также объектам, находящимся в зонах возможных неблагоприятных и опасных природных явлений и процессов.

На следующем этапе проводится оценка вероятности возникновения стихийных бедствий, аварий, природных и техногенных катастроф и величины возможного ущерба от них, которые и характеризуют риск соответствующих чрезвычайных ситуаций.

Прогноз рисков чрезвычайных ситуаций на территории страны в целом осуществляется МЧС во взаимодействии с другими органами исполнительной власти.

От эффективности и качества проведения мониторинга и прогнозирования во многом зависит эффективность и качество разрабатываемых программ, планов и принятия решений по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Литература

- 1 Экология и жизнь: Науч.-попул. журн.-М., 2001.- № 1-6; 2002.- № 1-6; 2003.- № 1-2.
2. Проблемы окружающей среды и природных ресурсов: Обзор. информ.- М., 2001.- № 1-12; 2002.- № 1-12; 2003.- № 1-7.
3. Основы безопасности жизнедеятельности: Информ.- метод. изд. для преподавателей.- М., 2001.- № 1-12; 2002.- № 1-12; 2003.- № 1-7.
4. Научные и технические аспекты охраны окружающей среды: Обзор. информ.- М., 2001.- № 1-6; 2002.- № 1-6; 2003.- № 1-3.
5. Сулейманов, Р.А. Методические подходы к организации социально-гигиенического мониторинга в регионах с развитой нефтехимией и нефтепереработкой / Р.А. Сулейманов // Медицина труда и промышленная экология.- 2002.- № 5.- С. 20-24.
6. Платонов, С.А. К решению проблемы предупреждения техногенных чрезвычайных ситуаций / С.А. Платонов // Безопасность жизнедеятельности.- 2002.- № 6.- С. 29-32.
7. Долгин, Н. Природные и техногенные опасности в 21 веке / Н. Долгин // ОБЖ.- 2001.- № 9.- С. 4-9.

ИССЛЕДОВАНИЕ ТОКСИЧНОСТИ И СОСТАВА ГАЗОВОЙ СМЕСИ ПРИ РАЗРАБОТКЕ РАСЧЕТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО МЕТОДА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТОКСИЧНОСТИ ПРОДУКТОВ ГОРЕНИЯ

*Соколик Г.А., зав. лаб., к.х.н, Лейнова С.Л., с.н.с., к.х.н.,
Свирищевский С.Ф., м.н.с., Рубинчик С.Я., н.с.,
Иванова Т.Г., с.н.с., Клевченя Д.И., м.н.с.*

Белорусский государственный университет

В большинстве случаев, основной причиной гибели людей при пожарах является отравление продуктами горения, поэтому контроль токсичности продуктов горения предусмотрен различными международными и национальными стандартами [1-3]. На территории Беларуси токсичность продуктов горения определяется в настоящее время биологическим методом по двум параметрам: показателю токсичности и содержанию карбоксигемоглобина в крови погибших подопытных животных [2].

Описанные в литературе расчетно-экспериментальные методы основаны на определении токсичности продуктов горения веществ и материалов по со-

ставу газовой смеси с интерпретацией полученных результатов по моделям, учитывающим фракционные эффективные дозы (FED) [3].

Внедрение расчетно-экспериментального метода на территории Республики Беларусь сдерживается отсутствием методической базы. Для разработки расчетно-экспериментального метода необходимо иметь базу данных, содержащую информацию о параметрах токсичности и о количественном составе образующейся при горении газовой смеси. Поскольку подобные данные в литературе отсутствуют, необходимо иметь собственные результаты, полученные одновременно на одной и той же установке для каждого конкретного материала. Это требуется для установления взаимосвязи между параметрами токсичности и составом газовой фазы и разработки моделей для определения токсичности продуктов горения расчетно-экспериментальным методом для разных групп материалов.

Было проанализировано 110 различных материалов, классифицированных по имеющейся информации о химическом составе веществ, являющихся базовым при их изготовлении. Для исследования были отобраны и объединены в группы материалы, изготовленные на основе целлюлозы, поликарбоната, полиэтилена, полистирола, полипропилена, поливинилацетата, полиуретана, полиамида, полиамидных и эпоксидных смол, т.е., содержащие соединения с углеродом, водородом, кислородом и азотом.

Для каждого материала было проведено по 10-12 параллельных экспериментов. В каждом из них регистрировались данные о массе исследуемого образца, степени его выгорания, температуре испытаний, объеме установки, оценивалась доля погибших подопытных животных и определялось содержание в газовой смеси основных токсичных и биологически активных газов (CO , CO_2 , O_2 , HCN , NO_x , SO_2 , HCl , HBr , HF , формальдегида и акролеина). Для каждого материала были получены данные о параметрах токсичности продуктов горения и о химическом выходе определяемых газов.

Исследования проводились на установке, позволяющей одновременно определять токсичность продуктов горения биологическим методом и анализировать состав образующейся газовой смеси. Токсичность продуктов горения определялась по двум параметрам в соответствии с [2]. Состав газовой смеси анализировался по разработанной нами методике [4]. Полученная информация была внесена в базу данных, которая содержит 1334 записи.

По полученному значению показателя токсичности продуктов горения 8 исследованных материалов были отнесены к группе T1 (мало опасные), 22 – к группе T2 (умеренно опасные), 80 – к группе T3 (высоко опасные). Причем, замечено, что токсичность и состав газовой смеси, образующейся при пиролизе материалов одной и той же группы, не всегда одинакова. Среди проанализированных токсичных газов максимальный выход у всех материалов был зарегистрирован для оксида углерода (CO). Содержание карбоксигемоглобина в крови погибших подопытных животных составило более 50%, поэтому можно предположить, что основной токсический эффект продуктов горения исследованных материалов был обусловлен, в основном, действием оксида углерода. Выходы других токсичных газов были на несколько порядков меньше, однако нельзя однозначно утверждать, что они не внесли свой вклад в общую дозовую нагрузку.

Технология получения конечной продукции, изготовленной даже на базе одного и того же вещества, разнообразна, и готовый материал может включать всевозможные добавки и компоненты, информация о которых отсутствует. Следствием этого, вероятно, явились наблюдаемые существенные различия полученных значений показателей токсичности и состава образующейся газовой фазы для материалов одной группы. Таким образом, учитывая постоянно обновляющийся рынок современных материалов, при разработке моделей для создания расчетно-экспериментального метода определения токсичности продуктов горения необходимо учитывать возможность присутствия в образующейся при горении газовой смеси всех токсичных газов, которые рекомендуется контролировать в соответствии с [3].

Литература

1. СНБ 2.02.01-98. «Пожарно-техническая классификация зданий, строительных конструкций и материалов».
2. ГОСТ 12.1.044-89. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения.
3. ISO 13344 : 1996. Determination of the lethal toxic potency of fire effluents.
4. Соколик Г.А., Лейнова С.Л., Савицкий А.А., Рубинчик С.Я., Свирцевский С.Ф., Клевченя Д.И., Иванова Т.Г. Разработка расчетно-экспериментального метода определения токсичности продуктов горения. Определение состава газовой смеси. Сборник докладов IV международной научно-технической конференции «Чрезвычайные ситуации: предупреждение и ликвидация», Минск, 2007.- С. 309-317.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ВЗРЫВНЫХ ЯВЛЕНИЙ: ДИНАМИКА ВЗРЫВА И ЕГО ДЕЙСТВИЕ НА ЧЕЛОВЕКА И ОБЪЕКТЫ ИНФРАСТРУКТУРЫ

*Степанов К. Л., зав.лабораторией, к.ф.-м.н., доцент
Станкевич Ю. А., в.н.с., к.ф.-м.н.*

Институт тепло- и массообмена им. А.В Лыкова НАН Беларуси

Взрыв представляет собой процесс очень быстрого химического или физического превращения вещества, сопровождающийся переходом его внутренней энергии в механическую работу. Совершаемая при взрыве работа связана с быстрым расширением образовавшихся в большом количестве продуктов взрыва – сжатых газов или паров. Наиболее существенный признак взрыва – образование ударной волны, т. е. резкого скачка давления. Ударная волна распространяется в окружающей среде и является непосредственной причиной разрушительного действия взрыва [1].

В работе рассматриваются физические и гидродинамические процессы, сопровождающие взрывы конденсированных взрывчатых веществ и топливно-воздушных смесей.

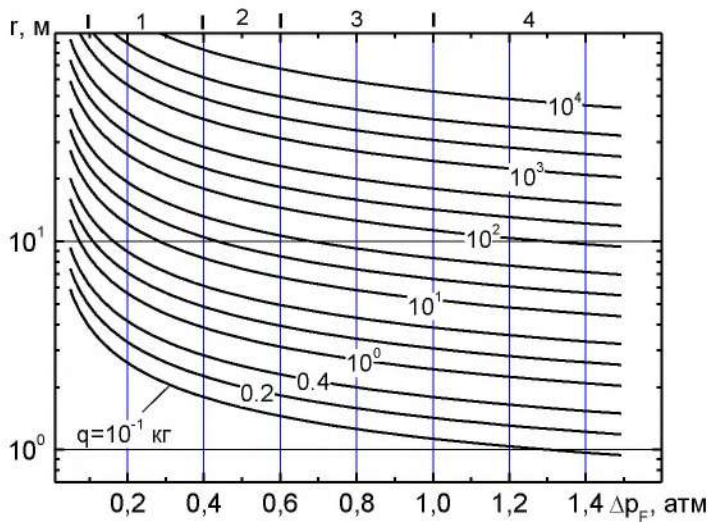


Рис. 2. Зависимость типа повреждения у людей от энергии взрыва и расстояния до эпицентра: 1 – легкие, 2 – средней тяжести, 3 – тяжелые, 4 – смертельный исход.

Разработанные модели и программные средства, а также выполненные вычислительные эксперименты могут служить основой для построения инженерных методик оценки последствий взрывов и снижения рисков чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Авторы ставят своей целью создание такой экспертной системы. Ее основой должен стать программный комплекс по моделированию гидродинамических и тепловых процессов в зоне взрыва с использованием методов подобия и инженерных методик.

Литература

1. Физика взрыва / под ред. Л.П. Орленко. В 2 т. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004.
2. Степанов К.Л., Станкевич Ю.А. Гидродинамика начальной фазы взрыва: модели и программные средства для моделирования взрывов и оценки их последствий. Препринт №6 ИТМО НАН Беларуси, 2007 г.
3. Взрывные явления. Оценка и последствия. В 2-х кн. / под ред. Я.Б. Зельдовича. М.: Мир, 1987.

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ОЦЕНКИ РИСКОВ, ОБУСЛОВЛЕННЫХ ОПАСНЫМИ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИМИ ЯВЛЕНИЯМИ

Струк М.И., Санец Е.В.

*Институт проблем использования природных ресурсов и экологии
НАН Беларуси*

Исследование выполнено на примере аэродинамических метеорологических явлений, включающих сильные ветры (с максимальной скоростью 25 м/с и выше), шквалы и смерчи. Эти явления оказывают поражающее воздействие на население, народнохозяйственные объекты и окружающую среду. Предметом оценки выступил риск для населения, отражающий вероятность гибели человека за год. Материалами для исследования явились данные Департамента по гидрометеорологии Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды за период с 1966 по 2000 г.

Сильные ветры, шквалы и смерчи оказывают аэродинамическое воздействие, которое проявляется в виде ветрового потока, нагрузки, давления, вибрации. Гибель людей при этом вызывает не само воздействие ветра, а связанные с ним вторичные поражающие факторы – разрушение построек, падение деревьев, обрыв проводов на линиях электропередачи и др.

Оценка рисков, обусловленных рассматриваемыми явлениями, предполагает проведение исследования в три этапа. На первом этапе выявляются особенности распространения этих явлений по территории страны, и проводится их картографирование. На втором выполняется оценка и картографирование вызываемого ими индивидуального риска, на третьем – то же коллективного риска.

Для выявления особенностей пространственного распределения опасных аэродинамических явлений вначале рассчитываются показатели их среднегодовой повторяемости по каждой из 50 имеющихся на территории Беларуси метеостанций. Затем осуществляется их картографирование. При этом следует использовать два варианта их отображения – с помощью изолиний и по отношению к административным районам как единицам территориального управления. В первом случае будет отражено реальное распространение данных явлений по территории страны, во втором – различия в их повторяемости между административными районами.

Построенные для территории Беларуси карты показали, что пространственное распределение рассматриваемых явлений носит мозаичный характер. Ареалы максимальной повторяемости располагаются преимущественно в периферийных частях страны. Средняя величина повторяемости составляет около 30%.

Для оценки индивидуального риска, показывающей частоту поражения отдельного человека при воздействии опасных аэродинамических явлений в определенной точке пространства, применялся подход, основанный на концепции «удельной смертности», отражающей статистические зависимости гибели людей от повторяемости этих явлений и иных факторов. Вначале рассчитывался средний индивидуальный риск для страны в целом как отношение числа смертей от рассматриваемых явлений за год к общей численности населения Беларуси; он составляет 3×10^{-7} . После этого осуществлялась его пространственная интерпретация для определения численного выражения риска в любой точке пространства.

Возможны два варианта указанной интерпретации. Один из них предполагает учет только одного показателя – повторяемости опасных явлений, второй – данного показателя совместно с показателем плотности населения.

При первом варианте риск рассчитывается как произведение среднего для страны индивидуального риска и отношения повторяемости рассматриваемых явлений в точке к ее средней для страны величине. При втором варианте расчета к данному произведению добавляется отношение плотности населения в точке к средней для Беларуси плотности населения.

В первом случае величина риска отразит вероятность гибели человека в данной точке пространства, независимо от того, сколько людей находится в

ней. Во втором – риск выступит как результирующая двух факторов – повторяемости явлений и плотности населения.

Карта индивидуального риска, построенная по первому варианту его расчета, по сути, будет соответствовать карте повторяемости явлений. Только вместо изолиний явлений будут представлены изолинии риска.

Аналогичная карта с показом риска по второму варианту строится путем наложения карт повторяемости явлений и плотности населения. Распределение изолиний с максимальной величиной риска в данном случае будет существенно отличаться от такового повторяемости явлений. В большей степени они будут близки к изолиниям плотности населения, поскольку контрастность в размещении населения по территории страны существенно выше, нежели повторяемости явлений.

Коллективный риск определяется числом погибших в определенной совокупности людей от опасных явлений. Его оценка выполняется по отношению к городам и районам. Риск рассчитывается как произведение среднего индивидуального риска, численности населения города или района, а также отношения повторяемости явлений в пределах рассматриваемого территориального выдела к таковой в стране. Наибольшую величину коллективный риск имеет в крупнейших городах в соответствии с концентрацией в их пределах больших масс населения. В Беларуси это, прежде всего, г. Минск, а также города–областные центры.

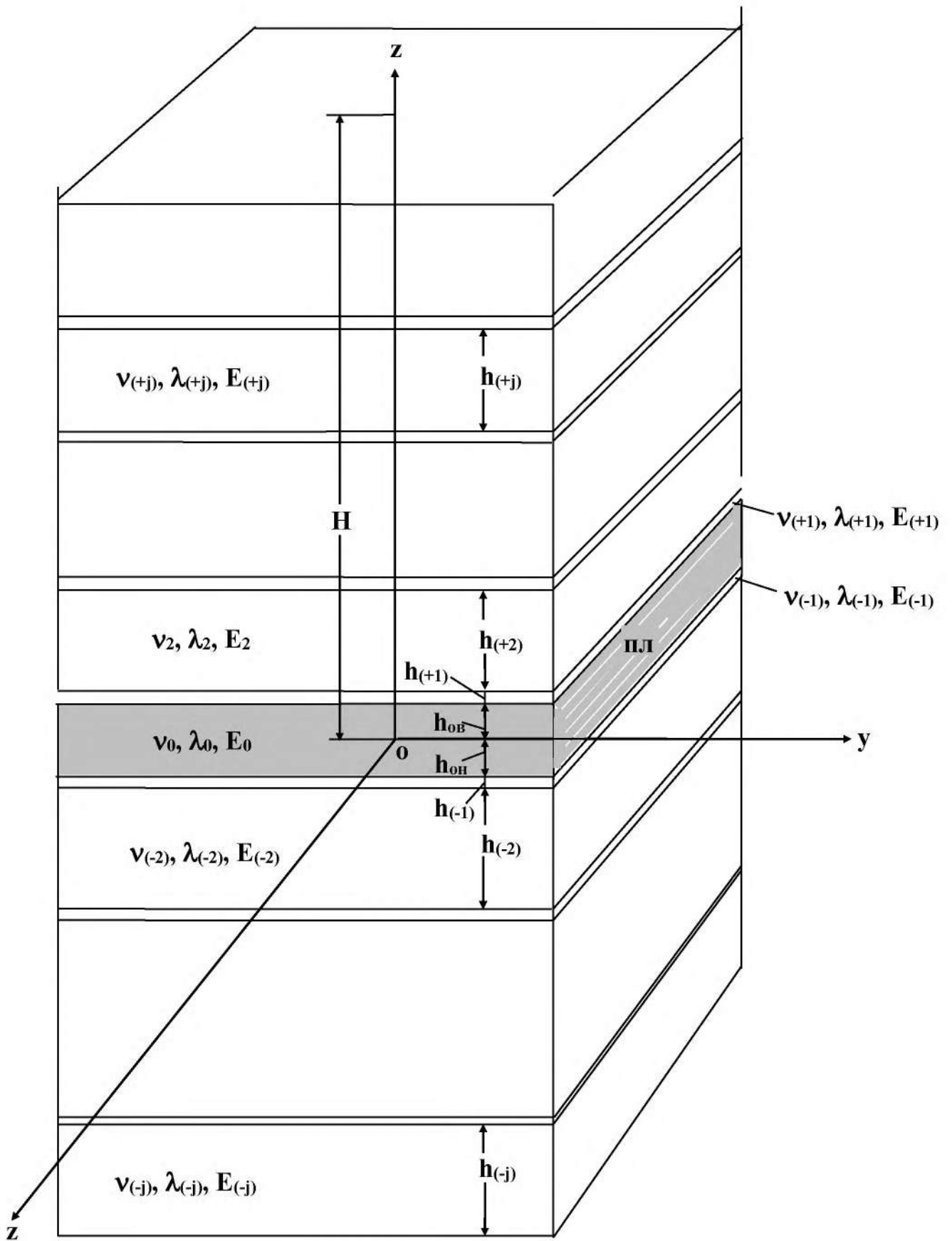
Полученные оценки и выполненное картографирование рисков обеспечивают выявление пространственных различий в их распределении по территории страны и позволяют выделить потенциально опасные в данном отношении ареалы. К таковым можно отнести, во-первых, места максимальной повторяемости опасных явлений, где повышенный риск будет обусловлен самим фактом такой повторяемости, во-вторых, территории крупнейших городов, где он будет связан с высокой плотностью населения.

ОТНОСИТЕЛЬНЫЙ СИЛОВОЙ КРИТЕРИЙ ЗАЩИТНОГО ДЕЙСТВИЯ ПРИ ВСКРЫТИИ ВЫБРОСООПАСНОГО ПЛАСТА С УЧЕТОМ СЛОИСТОСТИ МАССИВА

Ходжаев Р. Р., к.т.н.

Научно-инженерный центр горноспасателей Республики Казахстан

Для определения поля напряжений вокруг выработки с учетом слоистой структуры массива по напластованию введем следующие определения условий задачи. Массив горных пород рассматривается как слоистая среда. Залегание слоев как горизонтальное, так и наклонное. Во всех точках рассматриваемой области осуществляется полное сцепление. Каждый из слоев и контактные зоны между ними представляют собой изотропные упругие тела со своими физическими постоянными (рис.).



Переход физических постоянных ν и E (ν и E – соответственно коэффициент Пуассона и модуль упругости) от слоя к контактной зоне и далее от

контактной зоны к следующему слою осуществляется плавным переходом на малом интервале.

Задача решается в трехмерной постановке. Для определенных таким образом условий задачи сохраняются соотношения закона Гука. Отсюда для условий объемной деформации имеем

$$\left. \begin{aligned} \varepsilon_x &= \frac{1+\nu}{E} \sigma_x - \frac{\nu}{E} \Xi, \\ \varepsilon_y &= \frac{1+\nu}{E} \sigma_y - \frac{\nu}{E} \Xi, \\ \varepsilon_z &= \frac{1+\nu}{E} \sigma_z - \frac{\nu}{E} \Xi, \\ \gamma_{xy} &= \frac{2 \cdot (1+\nu)}{E} \tau_{xy}, \\ \gamma_{xz} &= \frac{2 \cdot (1+\nu)}{E} \tau_{xz}, \\ \gamma_{yz} &= \frac{2 \cdot (1+\nu)}{E} \tau_{yz}, \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

где $\Xi = \sigma_x + \sigma_y + \sigma_z$ – сумма нормальных напряжений.

Физические параметры ν и E , удовлетворяющие вышеуказанному переходу, выразим в виде следующих обобщенных функций:

$$\left. \begin{aligned} \nu(z) &= \nu_0 + \sum_{(+i)=1}^{(+n)} (\nu_{(+i)} - \nu_{[+(i-1)]}) \left[\frac{1}{\pi} \operatorname{arctg} s(z - h_{0*} - h_{(+1)} - \dots - h_{[+(n-1)]}) + \frac{1}{2} \right] - \\ &\quad - \sum_{(-i)=-1}^{(-n)} (\nu_{(-i)} - \nu_{[-(i-1)]}) \left[\frac{1}{\pi} \operatorname{arctg} s(z + h_0 + h_{(-1)} + \dots + h_{[-(n-1)]}) - \frac{1}{2} \right], \\ E(z) &= E_0 + \sum_{(+i)=1}^{(+n)} (E_{(+i)} - E_{[+(i-1)]}) \left[\frac{1}{\pi} \operatorname{arctg} s(z - h_{0*} - h_{(+1)} - \dots - h_{[+(n-1)]}) + \frac{1}{2} \right] - \\ &\quad - \sum_{(-i)=-1}^{(-n)} (E_{(-i)} - E_{[-(i-1)]}) \left[\frac{1}{\pi} \operatorname{arctg} s(z + h_0 + h_{(-1)} + \dots + h_{[-(n-1)]}) - \frac{1}{2} \right], \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

где ν_0 и E_0 – соответственно коэффициенты Пуассона и модуль упругости слоя (контактной зоны), в которой расположена плоскость $xу$; $\nu_{(\pm 1)}$, $\nu_{(\pm 2)}$, ..., $\nu_{(\pm i)}$, ..., $\nu_{(\pm n)}$ и $E_{(\pm 1)}$, $E_{(\pm 2)}$, ..., $E_{(\pm i)}$, ..., $E_{(\pm n)}$ – соответственно коэффициенты Пуассона и модули упругости слоев и контактных зон, лежащих ниже (выше) нулевого слоя или контактной зоны; $(+n)$ и $(-n)$ – соответственно количество слоев и контактных зон, лежащих выше (ниже) нулевого слоя (контактной зоны); s – параметр, характеризующий скорость перехода параметров ν и E между контактными зонами и слоями. Он должен выбираться, исходя из совокупности горно-геологических и геофизических данных определяющих толщину контактной зоны.

Обозначим $A(z) = \frac{1+\nu(z)}{E(z)}$, $B(z) = \frac{\nu(z)}{E(z)}$, отсюда формулы (1) примут следующий вид

$$\left. \begin{aligned} \varepsilon_x &= A(z)\sigma_x - B(z)\Xi, \\ \varepsilon_y &= A(z)\sigma_y - B(z)\Xi, \\ \varepsilon_z &= A(z)\sigma_z - B(z)\Xi, \\ \gamma_{xy} &= 2 \cdot A(z)\tau_{xy}, \\ \gamma_{xz} &= 2 \cdot A(z)\tau_{xz}, \\ \gamma_{yz} &= 2 \cdot A(z)\tau_{yz}. \end{aligned} \right\} \quad (3)$$

Для слоистой среды сохраняются также условия совместности в деформациях

$$\left. \begin{aligned} \frac{\partial^2 \varepsilon_x}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 \varepsilon_y}{\partial x^2} &= \frac{\partial^2 \gamma_{xy}}{\partial x \partial y}, \\ \frac{\partial^2 \varepsilon_y}{\partial z^2} + \frac{\partial^2 \varepsilon_z}{\partial y^2} &= \frac{\partial^2 \gamma_{yz}}{\partial y \partial z}, \\ \frac{\partial^2 \varepsilon_z}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \varepsilon_x}{\partial z^2} &= \frac{\partial^2 \gamma_{xz}}{\partial x \partial z}, \\ 2 \cdot \frac{\partial^2 \varepsilon_x}{\partial y \partial z} &= \frac{\partial}{\partial x} \left(-\frac{\partial \gamma_{yz}}{\partial x} + \frac{\partial \gamma_{xz}}{\partial y} + \frac{\partial \gamma_{xy}}{\partial z} \right), \\ 2 \cdot \frac{\partial^2 \varepsilon_y}{\partial x \partial z} &= \frac{\partial}{\partial y} \left(\frac{\partial \gamma_{yz}}{\partial x} - \frac{\partial \gamma_{xz}}{\partial y} + \frac{\partial \gamma_{xy}}{\partial z} \right), \\ 2 \cdot \frac{\partial \varepsilon_z}{\partial x \partial y} &= \frac{\partial}{\partial z} \left(\frac{\partial \gamma_{yz}}{\partial x} + \frac{\partial \gamma_{xz}}{\partial y} - \frac{\partial \gamma_{xy}}{\partial z} \right). \end{aligned} \right\} \quad (4)$$

Подставив в формулы (4) вместо деформаций значения напряжений из системы уравнений (3) и просуммировав первые три уравнения системы (4), получим

$$C \cdot \nabla^2 \Xi + 2 \cdot \frac{\partial C}{\partial z} \frac{\partial \Xi}{\partial z} + \Xi \frac{\partial^2 C}{\partial z^2} - \sigma_z \frac{\partial^2 A}{\partial z^2} = 0, \quad (5)$$

$$\text{где } C = A(z) - 2B(z) = \frac{1 - \nu(z)}{E(z)}.$$

Если принять, что Ξ по-прежнему является гармонической функцией, то, как было показано выше $\nabla^2 \Xi = 0$, и, следовательно

(6)

Таким образом, уравнение (6) есть уравнение связывающее нормальное относительно плоскости пласта напряжение с учетом слоистой структуры среды, с ранее полученными напряжениями для сплошной среды, при условии, что Ξ является гармонической функцией. В этом случае также сохраняются граничные условия в приконтурном к выработке массиве при выполнении обратного перехода от слоистого массива к изотропному.

Полученное ранее значение нормального напряжения σ_z , в призабойном массиве горных пород с учетом слоистой структуры последних, необходимо сравнивать с уровнем горного давления σ_z^0 , возникающего у кромки забоя и расположенном на том же радиус-векторе, что и σ_z , но рассчитанной при глубине H_0 (H_0 – глубина возникновения первых выбросов на данном шахтопласте).

Таким образом, относительным силовым критерием (при условии постоянства газоносности пласта с глубиной) защитного действия при вскрытии выбросоопасного пласта или проведении выработок по выбросоопасному пласту будет следующее условие

$$\sigma_z \leq \sigma_z^0. (7)$$

При сравнении σ_z с σ_z^0 необходимо поступать следующим образом

■ если напряжения σ_z определяются в призабойной части горных выработок, вскрывающих (или проводимых) угольный пласт на глубинах $H \leq H_0$, то проведение локальных противовыбросных мероприятий впереди забоев не требуется;

■ если σ_z определяются для глубин $H > H_0$, то размер зоны проведения локальных противовыбросных мероприятий определяется из условия $\sigma_z = \sigma_z^0$.

В случае проведения выработок по угольному пласту к полученному расчетному размеру локальной зоны необходимо добавить размер зоны неснижаемого опережения [1].

Таким образом размер зоны локальных противовыбросных мероприятий определяется по формуле

$$l_z = l_{p. z} + l_{н. о}, (8)$$

где $l_{p. z}$ – расчетный размер зоны проведения локальных противовыбросных мероприятий; $l_{н. о}$ – размер зоны неснижаемого опережения.

На основании вышеприведенной методики были проведены также расчеты по определению безопасного расстояния (по нормали к пласту) при вскрытии выработкой выбросоопасного пласта со стороны его висячего бока.

Литература

1. Инструкция по безопасному ведению горных работ на пластах, опасных по внезапным выбросам угля и газа// КазНИИБГП: Утв. Мин. энергетики и угольной промышленности РК 21.06.95 г. – Караганда: ДНТИ ГП «Карагандауголь». 1995. – 177 с.

СНИЖЕНИЕ УЩЕРБА ПРИ ВЗРЫВАХ В ТРАНСПОРТНЫХ ТОННЕЛЯХ

Хуснутдинов Д.З.¹, к.т.н., с.н.с., Попов С.Е.², к.т.н., доцент

*1) Научно-технический центр «Взрывоустойчивость»
при Московском государственном строительном университете*

2) Центр исследований экстремальных ситуаций

Мировая практика транспортного строительства свидетельствует о фактах возведения очень протяженных тоннелей (Сент-Готтардский, тоннель под Ла-Маншем, Северо-Муйский и др.), однако вопросы взрывобезопасности при строительстве таких тоннелей рассматривались недостаточно. В настоящее время действующие и строящиеся транспортные тоннели не обеспечивают взрывобезопасности транспортных потоков, пропускаемых по ним, в тоннелях не предусмотрены какие-либо эффективные меры для снижения взрывоопасности и не проводятся защитные мероприятия.

Взрывоустойчивость самих тоннелей как строительных конструкций обеспечивается благодаря достаточным запасам прочности по отношению к взрывам и к другим нагрузкам.

Поскольку в протяженном тоннеле одновременно движутся большие массы транспортных средств, и они имеют возможность выйти из тоннеля через единственный выход, возникает чрезвычайно высокая вероятность их поражения при взрывах и пожарах.

По тоннелям перемещается значительное количество специального автотранспорта, представляющего существенные пожарные и взрывные опасности для всего движущегося потока автомобилей. Таковы автомашины, перевозящие взрывоопасные и пожароопасные грузы: бензовозы, газовозы, машины, перевозящие сжатые горючие газы и криогенные горючие жидкости. Аварии таких машин могут привести к воздействию пожара и взрыва на весь поток машин, движущийся по тоннелю и на значительном расстоянии от въездов в тоннель.

Авторами был выполнен анализ состояния взрывобезопасности и взрывоустойчивости современных транспортных тоннелей, а также исследование поражающих факторов взрывов в тоннелях, прежде всего для автотранспорта, движущегося по ним, а также для людей, находящихся в автомобилях. Основные результаты исследования обоснованы детальными расчетами параметров опасного воздействия при авариях четырех типов:

взрывы конденсированных взрывчатых веществ (тротила, и т.п.) при террористических актах;

взрывы сосудов, работающих под давлением (ресиверы со сжатыми газами, баллоны с ацетиленом, пропаном, бутаном и т.п.);

детонационные взрывы образовавшихся при разлиии горючих жидкостей паровоздушных и газовоздушных взрывоопасных смесей;

дефлаграционные взрывы газопаровоздушных смесей.

Количественная оценка взрывобезопасности и взрывоустойчивости транспортных тоннелей города Москвы (наиболее детально были исследованы Лефортовский и Краснопресненский тоннели) и разработка методик расчета параметров ударных волн в тоннелях от указанных типов взрывов позволила сформировать научно-методическую базу для дальнейших разработок по обеспечению взрывобезопасности в городских тоннелях.

В процессе работы были выявлены характеристики сферической воздушной ударной волны при детонации газопаровоздушной смеси и при взрыве сосуда, работающего под давлением, характеристики сферической волны сжатия в тоннеле при дефлаграционном взрыве газопаровоздушной смеси.

По результатам проведенного исследования были разработаны рекомендации по повышению взрывобезопасности транспортных тоннелей.

Предлагаемые мероприятия снижения ущерба подразделяются на две группы: организационные и технические.

В качестве организационных выделены следующие мероприятия:

учет реального режима пропуска транспортных средств через тоннели;
ограничение количества перевозимых по тоннелю взрывоопасных грузов;
досмотр и сортировка автотранспорта с учетом степени взрывоопасности;
регулирование движения на каждой полосе движения при помощи светофоров;

организация порционного пропуска автомашин через тоннель;

закрытие стекол проемов кабин для защиты от поражения взрывной волной и высокотемпературными продуктами взрыва.

Среди технических мероприятий наибольший вклад в снижение ущерба может быть обеспечен за счет следующих действий:

продольное секционирование по ширине тоннеля;

устройство проемов в стенах, отделяющих одну секцию от другой, перекрытых при нормальном режиме эксплуатации и открываемых спасателями при взрывах и пожарах из соседних секций;

установка на каждой полосе движения через определенные интервалы газоанализаторов, которые при достижении предельно допустимых концентраций взрывоопасных смесей должны запускать посредством систем автоматики резервные вентиляторы;

принятие конструктивных мер в целях защиты от далекодействующего (сотни метров) факела взрыва подъезжающих к тоннелю и отъезжающих от тоннеля транспортных средств.

Литература

1. Мишуев А.В., Хуснутдинов Д.З. Методика расчета нагрузок на здания и сооружения при воздействии внешних дефлаграционных взрывов. -М.: МГСУ, 2004.

ВЕРОЯТНОСТНАЯ МОДЕЛЬ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИЙ ОПАСНЫХ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ В ВОЗДУХЕ

Шматко А.В., к.т.н., доцент, Говаленков С.С., адъюнкт

Университет гражданской защиты Украины

Будем рассматривать скорость и направление ветра как случайные функции вектора $\vec{v} = (v_x, v_y)$.

Для учета их влияния на распределение концентраций опасных химических веществ (ОХВ) в окружающую среду, воспользуемся тем фактом, что компоненты этого вектора описываются стационарными случайными процессами с математическими ожиданиями \bar{v}_x, \bar{v}_y . Здесь стационарность понимается как во времени, так и в пространстве, т.е. математические ожидания и дисперсии не зависят от времени и координат.

Корреляционные функции случайных процессов скорости и направления ветра ξ и η , а также их взаимная корреляционная функция, будут функциями, зависящими от расстояния между точками рассматриваемой области пространства Γ и временного промежутка τ .

Рассмотрим корреляционные функции в виде [1]:

$$K_{\xi}(r, \tau) = \sigma_{\xi}^2 \exp(-\alpha_{\xi}|\tau| - \beta_{\xi}r), \quad (1)$$

$$K_{\eta}(r, \tau) = \sigma_{\eta}^2 \exp(-\alpha_{\eta}|\tau| - \beta_{\eta}r), \quad (2)$$

$$K_{\xi\eta}(r, \tau) = s_{\xi\eta} \exp(-\alpha_{\xi\eta}|\tau| - \beta_{\xi\eta}r), \quad (3)$$

где $\sigma_{\xi}^2, \sigma_{\eta}^2$ – дисперсии случайных процессов ξ и η ; $\alpha_{\xi}, \beta_{\xi}, \alpha_{\eta}, \beta_{\eta}, \alpha_{\xi\eta}, \beta_{\xi\eta}, s_{\xi\eta}$ – параметры, характеризующие процессы пролива, испарения ОХВ, изменения скорости и направления ветра.

Из других типичных корреляционных функций отметим также функции вида $\sigma^2 e^{-\alpha|t|} \cos \beta t, \sigma^2 e^{-\alpha t^2}, \sigma^2 e^{-\alpha t^2} \cos \beta t$. Мы используем именно функцию (1)-(3), так как наличие множителя $\cos \beta t$ с физической точки зрения означает наличие периодических колебаний в системе, а в случае с ветром таких предположений нет. Основное отличие между функциями $\sigma^2 e^{-\alpha|t|}$ и $\sigma^2 e^{-\alpha t^2}$ состоит в недифференцируемости первой в точке 0 (а, следовательно, и недифференцируемости всего случайного процесса $\xi(t)$) и дифференцируемости второй из них. Поскольку дифференцируемость процесса для нас несущественна, то используем более простые функции (1)-(3).

По определению, корреляционная функция случайного процесса характеризует силу корреляционной связи между моментами времени, отстоящих друг от друга на τ и точками пространства, отстоящими друг от друга на r :

$$K_{\xi}(r, \tau) = M[\xi(X_0, t_0) - a][\xi(X_1, t_0 + \tau) - a], \quad a = M\xi(t), \quad (4)$$

где расстояние между точками X_0 и X_1 равно r .

Корреляционная функция может быть оценена экспериментальным путем. Если наблюдения за процессом проводились в дискретные моменты времени $0, \Delta t, \dots, n\Delta t$, то оценка корреляционной функции имеет вид:

$$\hat{K}(m\Delta t) = \frac{1}{n-m} \sum_{j=0}^{n-m} [x(j\Delta t) - \bar{x}] [x((j+m)\Delta t) - \bar{x}]. \quad (5)$$

Для экспериментального определения корреляционной функции проводится наблюдение скорости и направления ветра в одинаковые моменты времени $0, \Delta t, \dots, n\Delta t$ в нескольких точках, расположенных на некотором расстоянии друг от друга. После проведения наблюдений параметры аппроксимирующих функций (1)-(3) подбираются так, чтобы минимизировать сумму квадратов отклонений от экспериментальных точек.

Таким образом, можно предложить универсальный метод прогнозирования распределения концентрации ОХВ в воздухе, основанный на теории случайных функций и использовании уравнения диффузии для определения концентрации паров жидкостей или газообразных ОХВ в воздухе:

$$\frac{\partial q}{\partial t} = D \frac{\partial^2 q}{\partial x^2} + D \frac{\partial^2 q}{\partial y^2} + D_z \frac{\partial^2 q}{\partial z^2} - v_x \frac{\partial q}{\partial x} - v_y \frac{\partial q}{\partial y}, \quad (6)$$

где $q(x, y, z, t)$ – концентрация ОХВ, $\text{кг}/\text{м}^3$; D, D_z – коэффициент диффузии в горизонтальном и вертикальном направлениях; $\vec{v}(v_x, v_y)$ – вектор, определяющий направление и скорость ветра, как случайные функции.

По результатам экспериментов выдвигаем и проверяем гипотезу о, например, нормальном распределении случайных процессов ξ и η . Если гипотеза о нормальном (или каком-нибудь другом) распределении подтвердится, то из уравнения диффузии можно будет найти параметры этого распределения (математическое ожидание и дисперсию).

Литература

1. Вентцель Е.С., Овчаров Л.А. Теория случайных процессов и ее инженерные приложения. М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит. – 1991. – 384 с.

УЧЕТ ТЕКУЩИХ ИЗМЕНЕНИЙ И ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЛЕСНОГО ФОНДА В ЗОНАХ ЗНАЧИТЕЛЬНОГО РАДИАЦИОННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ НА ОСНОВЕ КОСМИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ ВЫСОКОГО РАЗРЕШЕНИЯ И ВЫБОРОЧНЫХ НАЗЕМНЫХ ДАННЫХ

Шуляк Ж.А., Понтус В.Р., Понтус А.Р., Тяшкевич И.А.

УП «Космоаэрогеология»

Чернобыльская катастрофа создала опасную радиационную обстановку на значительной части территории Республики Беларусь и нанесла огромный

ущерб лесному хозяйству. В связи со сложившейся ситуацией, на территориях государственного лесного фонда Гомельского и Могилевского производственных лесохозяйственных объединений (ПЛХО), в зонах отселения (диапазон плотностей загрязнения почв цезием-137 от 15-40 Ки/км², 40 Ки/км² и более) невозможно ведение лесного хозяйства и рациональное лесопользование традиционными методами. На таких территориях организована специальная система лесохозяйственных мероприятий, направленная на эффективное преодоление последствий радиационного загрязнения в лесном фонде.

Оценка состояния лесных экосистем и учет текущих изменений наземными методами в полном объеме представляется невозможным из-за риска для здоровья в виду высоких плотностей радионуклидного загрязнения территорий. В связи с этим актуальным направлением в исследованиях лесных экосистем в зонах радиационного загрязнения является использование системы оценки, основанной на выборочных наземных данных и материалах дистанционного зондирования.

В настоящее время УП «Космоаэрогеология» выполняет научно-исследовательские работы, связанные с разработкой технологии по учету текущих изменений и динамики лесного фонда, основанные на применении выборочных наземных данных, тематической компьютерной обработке и тематическом дешифрировании космических снимков с использованием ГИС-технологий их обработки.

В рамках Государственной научно-технической программы «Управление лесами и рациональное лесопользование» на 2006-2010 гг.» предприятие выполняет дополнительные научные исследования по разработке системы и технологии оперативной площадной и ресурсной оценки состояния и динамики лесного фонда, в том числе и в районах значительного радионуклидного загрязнения. Объектами исследований являются лесные экосистемы территорий Чериковского и Краснопольского лесхозов Могилевского ПЛХО, Наровлянского и Хойникского лесхозов Гомельского ПЛХО (диапазон плотностей загрязнения почв цезием-137 от 15 Ки/км² и более).

В исследованиях были использованы разновременные космические снимки, полученные сканирующими системами высокого разрешения, Terra (Aster), Landsat 7 ETM+, IRS и другие.

Совместно с ГУ «Беллесрад» были выполнены исследования по изучению радиационной обстановки территорий лесного фонда на основе использования системы «Радиоактивное загрязнение лесов RadFor», актуализации квартальной сети на территориях значительного радиационного загрязнения с учетом данных нового лесоустройства с их плано-координатной привязкой к космическим снимкам. Кроме того, на сети эталонно-калибровочных участков были проведены наземные таксационные измерения в пределах выделов исследуемых кварталов лесничеств и уточнение основных дешифровочных признаков текущих изменений лесного фонда (гари, усыхание насаждений, вырубки, зоны подтоплений и др.).

Эффективным средством по изучению состояния лесных экосистем и учету текущих изменений является использование данных дистанционного зондирования и ГИС-технологий их обработки. Геоинформационные системы

представляют собой наиболее подходящую среду для описания, анализа и моделирования процессов, происходящих в природных экосистемах, особенно лесных, возможность оценки их состояния и функционирования позволяют решить ряд проблем на качественно новом уровне. ГИС позволяет проводить обработку и хранение полученных данных на основе тематического дешифрирования разновременных космических снимков. Научные исследования в данной области являются важным направлением.

Разновременные космические снимки обрабатывались с использованием программного обеспечения ScanEx Image Processor. Обработка включала предварительную и тематическую компьютерную обработку, включая геометрическую и радиометрическую коррекцию снимков, кадрирование, подбор вариантов комбинации синтеза каналов. Тематическая классификация (дешифрирование) текущих изменений и тематическое картографирование проводились с использованием ПО Erdas Imagine и ArcViewGIS.

В ГИС-технологиях обработки, анализа и хранения дистанционной информации постоянно вносятся изменения в атрибутивные и картографические базы данных, а также корректируется информация об объекте в виде отредактированных границ лесных выделов на векторных картах. На основе базы данных выполняется площадная оценка (расчет площадей усыхающих насаждений, вырубок, гарей, повреждений от ветровалов) и ресурсная оценка (подсчет запасов сгоревшего леса, объема вырубленной древесины и материальный ущерб от стихийных воздействий).

ГИС-технологии позволяют создавать серии тематических карт, отражающих текущие изменения и динамику лесного фонда, с зонированием территории по уровню радиационного загрязнения.

Разрабатываемая методика и технология выполнения работ, позволяет провести оценку последствий текущих изменений, прогноз кризисного состояния насаждений, временные и площадные прогнозы состояния лесов в зонах значительного радиационного загрязнения.

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРИИ R-ФУНКЦИЙ В ЗАДАЧАХ АНАЛИЗА РИСКА НА ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТАХ ХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Яковлева И.А., к.т.н., профессор, Панина Е.А., преподаватель

Университет гражданской защиты Украины

Постановка проблемы. Внедрение количественных методов оценки техногенных и природных рисков является одним из стратегических направлений достижения в Украине приемлемого уровня безопасности для населения, окружающей среды и объектов экономики.

На сегодняшний день отсутствует общепринятая методология прогнозирования оценок риска относительно окружающей среды и оценки суммарных рисков.

Анализ последних достижений и публикаций. В литературе [1-4], наиболее обсуждаемым из подходов в анализе безопасности, является использование вероятностных оценок риска. Например, норматив Госгортехнадзора России РД 08-120-96 [5] рекомендует с осторожностью относиться к применению количественных показателей риска в качестве критериев безопасности, учитывая сложность рассматриваемых объектов и большую неопределенность используемой для расчетов информации [3, 6, 7]. Наряду с этим такие критерии применяются как показатели в качестве нормируемых критериев пожарной безопасности [8, 9] и попытки принять их в качестве основных показателей промышленной безопасности требуют необходимых разъяснений.

Оценка последствий возможных аварий на ОПО – в настоящее время достаточно изученный вопрос. Существуют многочисленные методики оценок последствий, которые хорошо зарекомендовали себя в практике декларирования промышленной безопасности [10, 11]. В большинстве своем они базируются на методах анализа "деревьев событий". На рис. 1 приведен пример одного из таких "деревьев".

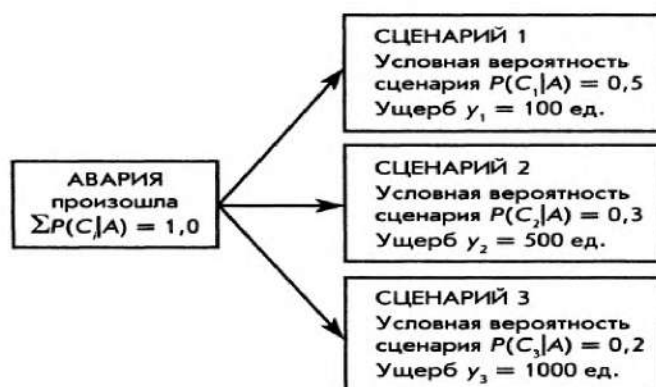


Рис.1. «Дерево событий» (исходов аварии)

Таким образом, анализ последствий возможных аварий привязан к конкретному объекту и отражает его индивидуальную специфику (место расположения, энергетические запасы, особенности технологии и т.д.). Сложнее обстоит дело с оценкой вероятности возникновения самой аварии – $P(A)$. Существующие методики оценки $P(A)$ сложны, громоздки и трудоемки в основном из-за отсутствия, неточности и неопределенности исходных данных. Поэтому на практике, обычно $P(A)$ принимают, как среднестатистическую по отрасли для данного типа ОПО, что, к сожалению, не отражает специфики декларируемого ОПО.

В работе предлагается для построения алгоритма вычисления минимального кратчайшего пути, для полного дерева отказов, использовать теорию R-функций, разработанную В.Л. Рвачовым [12-13]. Представление дерева отказов в классе R-функций возможно в силу того, что при его построении использовался язык алгебры логики.

Одной из наиболее употребляемых полных систем R-функций, соответствующих разбиению числовой оси на отрицательные и положительные числа, является система R_α :

$$x \wedge_\alpha y = \frac{1}{1+\alpha} (x + y - \sqrt{x^2 + y^2 - 2\alpha xy}) \quad (R\text{- конъюнкция})$$

$$x \vee_{\alpha} y = \frac{1}{1+\alpha} (x + y + \sqrt{x^2 + y^2 - 2\alpha xy}) \text{ (R- дизъюнкция)}$$

$$\bar{x} = -x \text{ (R- отрицание),}$$

где $\alpha = \alpha(x, y)$ – произвольная функция, удовлетворяющая условию $-1 < \alpha(x, y) \leq 1$.

Таким образом, просматривая все возможные цепочки событий, получаем кратчайший путь к главному событию.

Выводы. В работе предложено использование теории R-функций для построения полного дерева отказов с учетом наиболее влияющих, по оценкам экспертов, опасных факторов.

Литература

1. Маршалл В. Основные опасности химических производств / Пер. с англ. – М.: Мир, 1989. – 672 с.
2. Хенли Э.Дж., Кумамото Х. Надежность технических систем и оценка риска. – М.: Машиностроение, 1984.
3. Бусленко Н.П. Моделирование сложных систем. – М.: Наука, 1978.
4. Белов П.Г. Теоретические основы системной инженерии безопасности. – Киев: КМУ ГА., 1997. – 426 с.
5. РД 08-120-96. Методические рекомендации по проведению анализа риска опасных производственных объектов (утверждены постановлением Госгортехнадзора России от 12.07.96 N 29).
6. Емельянов В.В., Ясиновский С.И. Введение в интеллектуальное имитационное моделирование сложных дискретных систем и процессов. Язык РДО. – М.: АНВИК, 1998. – 427 с.
7. Анализ риска и его нормативное обеспечение / В.Ф. Мартынюк, М.В. Лисанов, Е.В. Кловач, В.И. Сидоров // Безопасность труда в промышленности. – 1995. – N 11. – С. 55-62.
8. ГОСТ Р 12.3.047-98. ССБТ. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля.
9. ГОСТ 12.1.004-91. ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.
10. Рвачов В.Л. Геометрические приложения алгебры логики. – Киев: Техніка, 1967. – 211 с.
11. Методика оценки последствий химических аварий (методика "Токси"), согл. с Госгортехнадзором России (письмо от 03.07.98 N 10-03/342), НТЦ "Промышленная безопасность".
12. РД "Методическое руководство по оценке степени риска аварий на магистральных нефтепроводах". (Утв. АК "Транснефть", приказ от 30.12.99 N 152; согл. с Госгортехнадзором России, письмо от 07.07.99 N 10-03/418).
13. Рвачов В.Л. Теория R-функций и некоторые ее приложения. – Киев: Наук. Думка, 1982. – 552 с.
14. Сироджа И.Б. Теоретические основы синтеза структурно аналитических моделей и алгоритмов распознавания образов для автоматизации классификационной обработки данных. – Мат. методы анализа динам. систем, 1977, вып. 1, С. 96-108.

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА КОЛИЧЕСТВЕННОГО АНАЛИЗА ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК АВАРИИ, СВЯЗАННОЙ С ПОЖАРОМ ИЛИ ВЗРЫВОМ НА ПРОМЫШЛЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ

*Дадашев И. Ф., старший преподаватель, к.т.н.,
Казымов А.Б., заместитель начальника*

*МЧС Азербайджанской Республики,
Государственная Служба Пожарной Охраны*

Для того чтобы эффективно решать весь комплекс вопросов по ликвидации последствий аварии, связанной с пожаром или взрывом на промышленном предприятии, прежде всего, необходимо уметь рассчитывать основные характеристики развития событий. В частности следует, определить, когда именно и где произойдут взрывы, или возникнут очаги пожара, насколько существенным будет их влияние на объекты, находящиеся на территории предприятия (например, повреждения и обрушения зданий и сооружений), как взрыв или пожар на одном из объектов может индуцировать цепную реакцию - распространение аварии на другие объекты и т. д. В мировой литературе указанные цепные реакции носят название эффекта «домино» (1). Для того, чтобы получить полную информацию о возможной аварии, существуют следующие подходы:

а) **детерминированный**, т.е. основанный на создании физической и математической модели развития событий и разработке соответствующего программного обеспечения;

б) **статистический (вероятностный)** – в этом случае речь идет о статистической обработке данных об авариях, причем обработке подлежат как объективные данные, так и субъективное мнение лиц, находившихся на территории предприятия в момент аварии или участвующих в ликвидации аварии. В последнем случае применяется метод «экспертных оценок», с рациональным выбором групп экспертов.

в) **метод дерева решений** (МДР) (1,2). Под деревом решений будем понимать схему всех возможных сценариев развития событий в случае ЧС, с учетом вероятности тех или иных событий. Строго, говоря МДР – это некоторая «оболочка», которая дает возможность рассчитать возможные варианты развития событий. Причем элементами структуры, разработанной на основе МДР, могут быть как результаты статистического анализа, так и расчетов на основе математической модели процесса (т.е. случаев а) – б)).

На рассматриваемых объектах возможны следующие типы сценариев развития событий во время аварии (пожара или взрыва): факельное горение; горение пролива продукта (pool fire); взрыв паровоздушного облака; сгорание облака без детонации (flash fire); мгновенный выброс продукта с образованием огненного шара.

Существующие подходы к расчету пожара и дают возможность рассчитать, как правило, только один или несколько этапов процесса. Для того, чтобы изучить на количественном уровне процесс развития ЧС в целом, необходимо разработать физические, математические модели и алгоритмы расчета влияния различных видов пожара или взрыва на возможность возгорания или взрыва на новых объектах (т.е. эффекта «домино»).

Статистический (вероятностный) подход. В данном случае не рассматривается какая – либо конкретная физическая модель процесса, а анализируются данные об авариях на предприятиях выбранного типа, и на основе обобщения статистических данных рассчитываются возможные пути развития аварии на конкретном объекте. Статистический подход дает возможность получить достоверную информацию об особенностях ЧС либо посредством анализа объективных статистических данных (1), либо с помощью экспертных оценок.

Схема дерева решений может в качестве элементов включать как расчеты, выполненные на основе детерминированного подхода, так и результаты статистического анализа. Дерево возможных решений в предлагаемом нами виде отличается от аналогичных построений (например, (2)) тем, что в дискретной схеме в данном случае учтена непрерывная переменная – время. Последнее позволяет более полно представить информацию о ЧС в графической форме.

В дереве решений для конкретного предприятия часто можно «отсечь» некоторые из ветвей, как заведомо невозможные. При этом возможность или невозможность движения вдоль ветви определяется либо последовательным расчетом развития ЧС на различных объектах, либо на основе статистических данных.

Метод дерева решений может быть весьма эффективным в случае, когда нет надежной модели и алгоритма расчета для эффекта «домино», соответственно приходится анализировать все возможные варианты, т.е. строить сценарии развития ЧС в соответствии со схемой.

Структурная схема возможных решений задачи о распространении аварии на территории предприятия, приведенная в настоящей работе, может быть использована для широко спектра промышленных предприятий, при этом для каждого класса предприятий необходимо разрабатывать свои алгоритмы расчета отдельных этапов развития аварии.

Литература

1. Маршалл В. Основные опасности химических производств. – М.: Мир, 1989. 671 с.
2. Шевчук А.П., Косачев А.А., Гуринович Л.В., Иванов В.А. Оценка риска воздействия опасных факторов пожара на персонал промышленного объекта и в примыкающих к нему жилых зон // Пожаровзрывобезопасность. 1997. – №4-С55 – 59.

Научное издание

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЗАЩИТЫ ОТ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

**ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ
МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
г. Минск, 2-3 октября 2008 года**

Подписано в печать с готового оригинала-макета 09.09.2008.
Формат 60×84/16. Бумага 80 г/м². Гарнитура Times New Roman.
Ризография. Усл. печ. л. 26,27. Уч.-изд. л. 27,7.
Тираж 300 экз. Заказ 33.

Подготовлено к изданию
Государственным учреждением образования
«Командно-инженерный институт»
МЧС Республики Беларусь
220118, г. Минск, ул. Машиностроителей, 25

Отпечатано в учреждении «Республиканский центр
сертификации и экспертизы лицензируемых видов деятельности»
МЧС Республики Беларусь
220088, г. Минск, ул. Захарова, 73а